# GANN HYDROMETTE RTU 600

Mode d’emploi

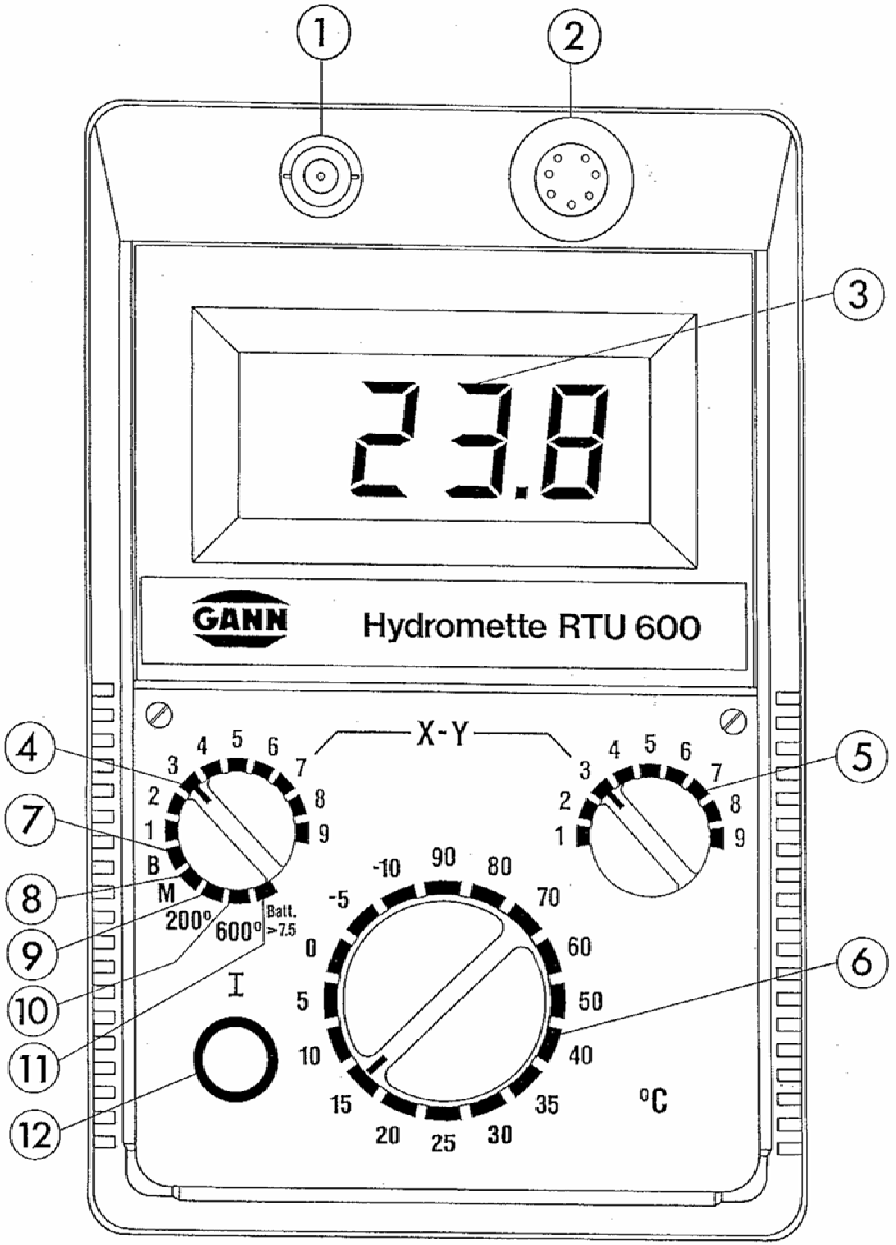
F

**Copyright 1993 by GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH**
**B.P. 10 01 65 ■ Stuttgart, R.F.A.**

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, faite sans notre consentement écrit préalable constituerait une contrefaçon illicite.

Bien que ce livret d'utilisation ait été réalisé avec le plus grand soin, nous ne nous portons pas garants des erreurs éventuelles qui pourraient s'y trouver.


1
2
3
23.8
GANN
Hydromette RTU 600
4
5
6
7
8
9
10
11
12
X-Y
B
M
200°
600°
Batt.
>7.5
°C

# Spécifications techniques - Hydromette RTU 600

- **Prise à baïonnette BNC** — pour le raccordement des électrodes pour le bois et les matériaux de construction
- **Prise MS** — pour le raccordement des palpeurs de température du type Pt 100 et les électrodes actives RF-T, MH 34, MB 35 et B 50
- **Lecture digitale LCD** — pour toutes mesures
- **Sélecteur »X«** — ***»position 1 à 9«***

  pour le réglage du premier chiffre du numéro indicatif à deux chiffres de l'essence de bois à mesurer conformément au tableau d'essences de bois

  ***»position B«***

  pour la mesure des matériaux de construction selon le principe de mesure de résistivité

  ***»position M«***

  réglage pour l'utilisation des électrodes actives:

  **MH 34** destinée pour la mesure des bois conifères avec des humidités entre 40 et 200 %,

  **MB 35** pour la mesure non destructive des surfaces du béton,

  **B 50** pour la mesure non destructive des matériaux de construction (aire, béton, etc.),

***»position M«***

**RF-T 28** pour la mesure de l'humidité relative de l'air

**RF-T 31** pour la mesure de l'humidité relative de l'air

**RF-T 32** pour la mesure de l'humidité relative de l'air

**RF-T 36** pour la mesure de l'humidité relative de l'air

**IR 40** pour la mesure de la température des surfaces au moyen de palpeur infra-rouge.

***»position 200«***

pour la mesure des températures jusqu'à 200 °C en utilisant les électrodes RF-T 28, RF-T 31, RF-T 32, RF-T 36 et les palpeurs de température Pt 100

***»position 600«***

pour la mesure des températures jusqu'à 600 °C en utilisant les palpeurs de température Pt 100

***»position Batt«***

pour le contrôle de la pile ou de la batterie

**(5) Sélecteur »Y«**

***»position 1 à 9«***

pour le réglage du deuxième chiffre du numéro indicatif à deux chiffres de l'essence de bois à mesurer conformément au tableau d'essences de bois

**(6) Sélecteur**

pour régler la température du bois à mesurer pour la compensation automatique de son effet sur la mesure de l'humidité du bois.

**(7) Bouton de mesure**

MARCHE / ARRET.

## Contrôle de batterie

Mettre le sélecteur (4) sur »Batt« et appuyer sur le bouton (7). La lecture digitale doit indiquer plus de 7,5 digits. Dans le cas contraire, la pile ou la batterie est épuisée et doit être remplacée ou rechargée. Pour cela, enlever le couvercle de batterie au dos de l'appareil. Le soulever à l'aide d'une pièce de monnaie insérée dans la fente.

Il est recommandé, dans la pratique, de remplacer la pile ou de recharger la batterie quand la valeur de vérification indiquée descend au-dessous de 8,0 digits.

## Alimentation

Les appareils sont équipés en série avec une pile de 9 volts IEC 6 F 22 ou  d'une pile IEC 6 LF 22. En option, les appareils peuvent être équipés d'une batterie au Cadmium-Nickel, rechargeable directement sur le secteur. Le temps de recharge sur 220 volts est de 12 heures (sur 110 volts: 24 heures). ***Ne pas dépasser ces temps de recharg*e**.

## Etalonnage

Equipé d'un dispositif d'étalonnage automatique, l'Hydromette n'a besoin d'aucun réglage manuel.

## Gammes de mesure

| | |
|---|---|
| **Humidité du bois 1, position »X-Y«**: | 4 - 100 % |
| **Humidité du bois 2, position »M«**: | 40 - 200 % sur conifères avec l'électrode active MH 34 |
| **Humidité du bâtiment 1, position »B«**: | 0 - 80 digits selon le principe de mesure de résistivité, conversion en pour-cent d'humidité au moyen des graphiques contenus dans ce livret |
| **Humidité du bâtiment 2, position »M«**: | 0 - 199 digits de façon non destructive avec l'électrode active B 50 |
| | 0,3 - 8,5 % du poids sec avec l'électrode active B 50, selon la table de conversion |
| **Humidité du bâtiment 3, position »M«**: | 1 - 8 % du poids sec sur des surfaces du béton avec l'électrode active MB 35 |
| **Humidité de l'air, position »M«**: | 7 - 98 % HR avec les électrodes actives RF-T 28, RF-7 31, RF-T- 32 et RF-T 36 |
| **Température 1, position »200«**: | -199,9 à + 199,9 °C avec les palpeurs Pt 100 |
| **Température 2, position »600«**: | -200 à +600 °C avec les palpeurs Pt 100 |
| **Température 3, position »M«**: | -20,0 à +199,9 °C avec le palpeur infrarouge IR 40. |

Si la valeur de mesure dépasse la gamme de mesure indiquée ci-dessus, le chiffre »1« paraît à gauche du cadran (3).

## Dimensions

Boîtier plastique: Longueur 180 mm x Largeur 115 mm x hauteur 53 mm.
Poids: environ 400 g sans accessoire.

## Températures admissibles

***Stockage:*** +5 à +40 °C, pour courtes périodes -10 à + 60 °C.

***Travail:*** 0 à 50 °C, pour courtes périodes -10 à +60 °C sans condensation.

Ne pas utiliser ni stocker l'appareil, les électrodes et le câble de mesure dans de l'air agressive ou contenant des solvants.

### Nota

Ces instructions pour l'utilisation de l'Hydromette et ses accessoires doivent être scrupuleusement respectées, afin d'éviter les erreurs de mesure qui résultent de toute procédure non conforme.

## Attention

Vous devez vous assurer, avec des moyens appropriés, ***avant*** de faire des trous pour les sondes ou ***avant*** d'enfoncer des pointes d'électrodes dans les murs, plafonds, planchers, etc., qu'il n'y a pas des lignes électriques, des tuyaux d'eau, ou d'autres conduites d'approvisionnement à la place choisie.

## *Accessoires standard et facultatifs*

### **Electrode à enfoncer M 20** *(Cde. No. 3300)*

pour mesures en surface et en profondeur de bois jusqu'à 50 mm. d'épaisseur. Egalement pour mesures sur panneaux de particules et de fibre du bois ainsi que des matériaux de construction (p.ex. plâtre).

Livrée avec pointes (clous en acier) de:

- 16 mm de long *(Cde. No. 4610)*, longueur utile 10 mm
- 23 mm de long *(Cde. No. 4620)*, longueur utile 17 mm

### **Capuchons de mesure en surface M 20-OF 15** *(Cde. No. 4315)*

pour mesures de l'humidité en surface (p.ex. bois, béton, etc.) sans endommagement du produit mesuré (seulement utilisable avec l'électrode M 20).

## Electrode à marteau M 18 *(Cde. No. 3500)*

pour mesures sur bois jusqu'à 180 mm. d'épaisseur. Peut être utilisée avec pointes non isolées de:

- 40 mm de long *(Cde. No. 4640)*, longueur utile 34 mm
- 60 mm de long *(Cde. No. 4660)*, longueur utile 54 mm

***ou avec des pointes isolées de:***

- 45 mm de long *(Cde. No. 4550)*, longueur utile 25 mm
- 60 mm de long *(Cde. No. 4500)*, longueur utile 40 mm

## Electrodes à enfoncer M 20-HW 200/300

pointes non isolées, pour mesures sur copeaux, laine de bois, piles de placage, etc. (seulement utilisable en liaison avec l'électrode M 20). Longueur des pointes de:

- 200 mm de long *(Cde. No. 4350)*
- 300 mm de long *(Cde. No. 4355)*

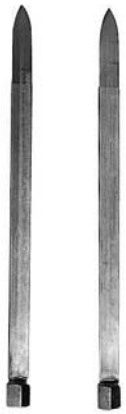
## Électrodes balai M 25 *(Cde.No. 3740)*

en acier V2A pour les mesures en profondeur sur matériaux de construction durs et tendres, sans emploi de moyens de contact supplémentaires, jusqu'à la profondeur de 100 mm.

## Électrodes à pointe M 6 *(Cde.No. 3700)*

pour la mesure des matériaux de construction durs. A placer dans des avant-trous remplis de pâte de contact, fournies avec des pointes

- 23 mm de long (Cde.No. 4620)
- 40 mm de long (Cde.No. 4640)
- 60 mm de long (Cde.No. 4660)



## Paire d’électrodes à plat M 6-Bi 200/300

pour la mesure du matériau isolant au-dessus du joint da raccordement de la chape au mur. Utilisable exclusivement avec la paire d’électrodes M 6.

- 10 x 0.8 x 200 mm (Cde.No. 3702)
- 10 x 0.8 x 300 mm (Cde.No. 3703)

## Pointes d’électrode à enficher M 6-150/250

Sondes extra-fines pour la mesure de l’humidité en matériaux de construction et en matériaux isolants au-dessus du joint de raccordement de la chape au mur ou par passage dans une crois de carrelage, utilisable avec les électrodes M 6 et M 20.

150 x 3 mm Ø (Cde.No. 3706)
250 x 2 mm Ø (Cde.No. 3707)

**Foret spécial en carbure 160 3 mm Ø** (Cde.No. 6078)

pour des carreaux (crois de carrelage), chape, etc.

## Electrodes à pointe M 21-100/250

pour mesures en profondeur des matériaux de construction.
A placer dans des avant-trous remplis de pâte de contact.

- 100 mm de long *(Cde. No. 3200)*
- 250 mm de long *(Cde. No. 3250)*.

## Pâte de contact *(Cde. No. 5400)*

pour assurer un contact impeccable entre les pointes d'une électrode et le matériau de construction à mesurer. A utiliser avec les électrodes M 6 et M 21.

## Electrode active MH 34 *(Cde. No. 3350)*

Electrode active avec circuit de mesure intégré, destinée pour la mesure des humidités élevées dans les bois résineux, en particulier au stockage dans l'eau et au triage du bois scié frais avant le séchage artificiel.

**Gamme de mesure**: 40 à 200 % d'humidité de bois.

## Electrode active MB 35 *(Cde. No. 3770)*

Electrode active avec circuit de mesure intégré, destinée pour la mesure de l'humidité en surface du béton, en particulier avant l'application des couvertures ou des colles.

**Gamme de mesure**: 1à 8 % poids.

## Electrodes à M 20-Bi 200/300 *(Cde. No. 3750)*

pour mesure, au travers d'un panneau ou d'une cloison, d'un matériau non apparente. Les pointes sont isolées (seulement utilisable en liaison avec l'électrode M 20). Longueur des pointes de :

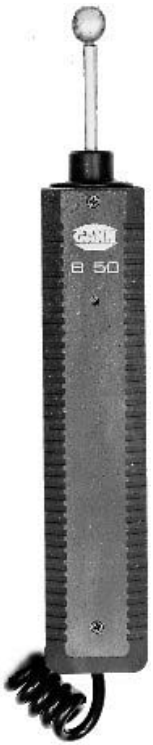
- 200 mm de long (Cde.No. 4360)
- 300 mm de long (Cde.No. 4365)

## Electrode active RF-T 28 *(Cde. No. 3155)*

Sonde standard pour la mesure de la température et de l'humidité relative de l'air, avec câble de raccordement.

**Gammes de mesure**: 7 à 98 % RH et -10 à +80 °C.

## **Électrode active B 50** *(Cde.No. 3750)*




avec circuit de mesure intégré pour détecter de manière non destructive des concentrations d'humidité dans des bâtiments et de la répartition d'humidité dans des murs, des plafonds et des sols. L'électrode fonctionne suivant un procédé de mesure breveté, produit un champ de haute fréquence concentré avec un effet en profondeur importante.

**Gammes de mesure :** 0 à 199 digits, classification selon la table jointe.

0,3 à 8,5 % par rapport au poids conversion par table selon matériau de construction.

0.3 à 6.5 % CM, conversion par table selon matériau de construction.

## **Électrode active B 60** *(Cde.No. 3760)*

avec circuit de mesure intégré pour détecter de manière non destructive des concentrations d'humidité dans des bâtiments et de la répartition d'humidité dans des mure, des plafonds et des sols. L'électrode fonctionne suivant un procédé de mesure breveté, produit un champ de haute fréquence concentré avec un effet en profondeur importante.

Avec régulateur de seuil incorporé, doté d'un avertisseur acoustique. Gamme de réglage 20 à 140 digits.

**Gammes de mesure :** 0 à 199 digits, classification selon la table jointe.

0,3 à 8,5 % par rapport au poids conversion par table selon matériau de construction.

0.3 à 6.5 % CM, conversion par table selon matériau de construction.

### *Temps de réponse dans de l'air en mouvement*

Environ 20 secondes pour une humidité différentielle de 90 % lors d'une température ambiante de 20 °C, et environ 120 secondes pour une température différentielle de 90 %.

### **Capouchon-filtre** *(Cde. No. 3156)*

en bronze fritté comme protection de la sonde RF-T 28 en présence d'air chargé de poussières et pour des mesures dans de l'air à grande vitesse.

### **Electrode active RF-T 36** *(Cde. No. 3136)*

pour mesures de température et d'humidité de l'air, de l'activité de l'eau et de l'humidité d'équilibre dans des espaces ou de matériel solide p.ex. enduit, béton, maçonnerie, etc.

| | |
|---|---|
| **Gamme de mesure**: | 5 à 98 % H.R. |
| | -5 à +60 °C |
| Dimensions: | 82 x 80 x 55 mm |
| Sonde tubulaire: | longueur 55 mm, diamètre 12 mm |

## Sonde à enficher RF-T 31

pour mesures d'humidité de l'air, de l'activité de l'eau et de l'humidité d'équilibre dans les produits en vrac et les matières solides, p.ex. les ouvrages de maçonnerie ou d'autres matériaux de construction.

**Gamme de mesure**: 7 à 98 % H.R.
-10 à +80 °C.
Sonde tubulaire: diamètre 10 mm
Pointe du filtre fritté 32 mm de long.

**Longueur d'enfichage 250 mm** *(Cde. No. 3131)*
**Longueur d'enfichage 500 mm** *(Cde. No. 3131)*

## Adapteur de forure/Manchon de maçonnerie

avec tige de fermeture. Pour mesures d'humidité d'équilibre dans les ouvrages en maçonnerie ou d'autres matériaux de construction à l'aide de la sonde à enficher RF-T 31.

**Profondeur de forure j.q. 150 mm** *(Cde. No. 5615)*
**Profondeur de forure j.q. 250 mm** *(Cde. No. 5625)*
**Profondeur de forure j.q. 500 mm** *(Cde. No. 5650)*

## Sonde à lame RF-T 32

pour mesures d'humidité de l'air, de l'activité de l'eau et de l'humidité d'équilibre dans des piles de papier, de cuir, de tissus, de tabac, etc.

**Gamme de mesure**: 7 à 98 % H.R.
-10 à +80 °C.
Tige plate ovalisée environ 10 x 4 mm.

**Longueur d'enfichage 250 mm** *(Cde. No. 3133)*
**Longueur d'enfichage 500 mm** *(Cde. No. 3134)*

## Sensorcheck

Récipient de contrôle et de tarage pour diverses valeurs d'humidité de l'air.

**pour électrode RF-T 28** *(Cde. No. 5728)*
**pour électrode RF-T 31** *(Cde. No. 5731)*
**pour électrode RF-T 32** *(Cde. No. 5732)*

## Liquide de contrôle et de tarage

pour toutes les électrodes RF-T, à employer avec le Sensorcheck. Jeu de 5 ampoules avec tampon, pour 5 tests ou ajustages.

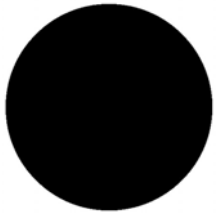
**SCF 30** pour humidité entre 10 et 50 % H.R. *(Cde. No. 5753)*
**SCF 70** pour humidité entre 50 et 90 % H.R. *(Cde. No. 5757)*
**SCF 90** pour humidité entre 80 et 98 % H.R. *(Cde. No. 5759)*

## Sonde pyrométrique à infrarouges pour surface IR 40

*(Cde. No. 3150)*

Mesure de température sans contact entre -20 et +199,9 °C, résolution 0,1 °C, pourvoir émissif préréglé de 95 %, rapport distance/surface mesurée 2,5:1 (Ï 45 mm à 100 mm), longueur de la sonde 185 mm, Ï 32 mm, câble spiralé 400/1400 mm.

Un détecteur idéal pour dépister les ponts thermiques, déterminer la température du point de rosée, mesurer des pièces sous tension, en mouvement ou en vibration, mesurer des pièces de faible capacité thermique p.ex. en bois, en verre, en matériaux isolants, etc.



## Auto-collant de teinte noir matte IR 30/E 95 *(Cde. No. 5833)*

Ø 30 mm, et facteur émissif 95 pour la mesure de surfaces métalliques par exemple.

# Palpeurs de température PT 100

**Palpeur de température ET 10** *(Cde. No. 3165)*
Sonde pyromètrique robuste à plongée pour matières solides, produits en vrac et liquides, gamme de mesure -50 à +250 °C.

**Palpeur de température TT 40** *(Cde. No. 3180)*.
Sonde pyromètrique robuste à immersion et pour gaz de fumée, à longue tige, gamme de mesure -50 à +350 °C

**Palpeur de température LT 20** *(Cde. No. 3190)*
Sonde pyromètrique à réaction rapide pour air/gaz, à longue tige, gamme de mesure -20 à +200 °C.

**Palpeur de température TT 30** *(Cde. No. 3185)*
Sonde pyromètrique robuste à immersion et pour gaz de fumée, à tige courte, gamme de mesure -50 à +350 °C.

**Palpeur de température ET 50** *(Cde. No. 3160)*
Sonde pyromètrique à réaction rapide pour air/gaz, matières solides tendres, produits en vrac et liquides, gamme de mesure -50 à +250 °C.

**Palpeur de température OTW 90** *(Cde. No. 3175)*
Sonde pyromètrique coudée spéciale pour surfaces, p.ex. pour presses à plaquer, etc., gamme de mesure -50 à +250 °C.

**Palpeur de température OT 100** *(Cde. No. 3170)*
Sonde pyromètrique à ressort pour surfaces de faible masse, p.ex. pour surfaces de murs, etc. gamme de mesure -50 à +250 °C.

## Pâte thermoconductrice au silicone *(Cde. No. 5500)*

Pour améliorer la transmission de la chaleur dans le cas de surfaces rugueuses ou lors de contacts difficiles. Particulièrement recommandée pour la sonde OT 100.

## Palpeurs flexibles avec câble isolé par Teflon pour produits en vrac, matières solides et liquides, etc. jusqu'à 120 °C

**FT 2** avec câble de 2 m de long
*(Cde. No. 3192)*

**FT 5** avec câble de 5 m de long
*(Cde. No. 3196)*

**FT 10** avec câble de 10 m de long
*(Cde. No. 3197)*

**FT 20** avec câble de 20 m de long
*(Cde. No. 3198)*

Autres longueurs de câble sur demande.

**Sacoche** *(Cde. No. 5081)*

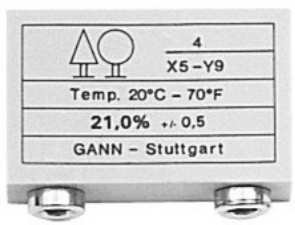
pour transport et garde de l'appareil et ses accessoires standard et facultatifs.

**Câble de mesure MK 8** *(Cde. No. 6210)*
pour le raccordement des électrodes M 6, M 18, M 20, M 20-HW, M 20-Bi, M 21 et M 25 à l'appareil.

**Batterie rechargeable** avec rechargeur *(Cde. No. 5100)*

pour remplacer la pile de 9 Volts fournie en accessoire standard.

# Moyennes de Contrôle




## Étalon de contrôle *(Cde.No. 6070)*

pour contrôle du champ de mesure de bois y compris les accessoires.

## Étalon de contrôle *(Cde.No. 6071)*

pour contrôle du champ de mesure de matériaux de construction y compris les accessoires.

## Étalon de contrôle *(Cde.No. 6073)*

pour contrôle de l’électrode active MB 35.

# Mode d'emploi pour la mesure d'humidité du bois

*en utilisant les électrodes M 18, M 20, M 20-OF 15 et M 20-HW*

Mettre le sélecteur »X« (4) sur le premier chiffre indiqué, sur le tableau d'essences de bois, pour l'essence de bois à mesurer.

Mettre le sélecteur »Y« (5) sur le deuxième chiffre indiqué, sur le tableau d'essences de bois, pour l'essence de bois à mesurer.

Mettre le sélecteur (6) sur la température  du bois à mesurer.

Brancher l'électrode choisie sur l'Hydromette (1) à l'aide du câble de mesure MK 8.

Enfoncer ou appliquer l'électrode selon les instructions pour l'utilisation des électrodes suivantes.

Appuyer sur le bouton de mesure (7) et lire l'humidité du bois en direct sur l'indicateur (3) dès que la mesure s'est stabilisée. N'appuyer pas le bouton de mesure plus de trois secondes.

## Table des essences de bois

Au tableau d'essences de bois ci-joint figure le réglage des sélecteurs d'essences de bois (4) et (5), nécessaire à la correction automatique des valeurs mesurées.

## La mesure d'une essence non spécifiée

Chacun sait que la précision de mesure des humidimètres électriques est influencée par des différences de croissance et d'essence. Dans tels cas, la sélection universelle des essences de bois, prévue sur l'Hydromette RTU 600, permet une adaption rapide at aisée aux changements intervenants.

Afin de déterminer le numéro indicatif à régler, dans de tels cas ou pour des essences de bois ne figurant pas sur le tableau ci-joint, procéder comme suit:

Si le pourcentage d'humidité exact d'un échantillon très humide et d'un échantillon sec de l'essence de bois concernée n'est pas encore connu, on le déterminera par un essai à l'état sec. A cet effet, n'utiliser qu'une partie de chaque échantillon. Emballer l'autre partie hermétiquement sous feuille plastique et la stocker temporairement à une température de 10 à 20 °C.

L'essai à l'état sec doit être effectué à une température de 100 à 105 °C, à poids constant. Le pourcentage d'humidité se calcule selon la formula suivante:

$$\frac{\text{perte de poids} \times 100}{\text{poids final (sec)}} = \text{humidité du bois en \% en poids}$$

Après obtention des résultats de l'essai à l'état sec, d'abord mesurer électriquement d'échantillon humide stocké temporairement. Mettre le commutateur »Y« sur 5 et déplacer progressivement le commutateur »X« de 1 à 9. Le laisser ensuite sur la position sur laquelle la valeur affichée diffère le moins du pourcentage d'humidité effectif de l'échantillon mesuré, calculé par essai à l'état sec.

Mesurer ensuite l'échantillon sec et déplacer progressivement le commutateur »Y« de 1 à 9. Le laisser ensuite sur la position sur laquelle la valeur affichée diffère le moins du pourcentage d'humidité effectif de l'échantillon. S'il s'agit de la position 5, la position trouvée pour le commutateur »X« peut également être considérée comme définitive.

Si l'ècart minimum est trouvé sur une autre position du commutateur »Y«, vérifier de nouveau, avec l'échantillon humide, si la précision d'affichage peut être encore améliorée lorsque le commutateur »X« est mis sur l'une des deux positions voisines (par exemple, si, lors du premier contrôle, la plus grande précision de mesure a été obtenue à la position 4, contrôler si cette précision d'affichage peut encore être améliorée aux positions 3 ou 5).

Si tel n'est pas le cas, le réglage trouvé pour le commutateur »Y« peut être considéré comme définitif; sinon, vérifier de nouveau avec l'échantillon sec si une amélioration de la précision d'affichage peut être obtenue avec l'un des deux réglages voisins.

Les réglages trouvés de cette manière pour les deux commutateurs peuvent être dorénavant utilisés pour toutes les mesures futures de l'essence de bois concernée.

## Compensation de température

Ce dispositif permet de faire des mesures précises de bois de différentes températures, sans avoir besoin de tables de correction de température.

Lors des mesures de bois sur parc, choisier la température ambiante par le sélecteur (6). Pour du bois dans une cellule, ou en sortant, mettre le sélecteur sur la température de la cellule de séchage.

Il n'est pas possible de mesurer l'humidité d'un bois gelé avec une humidité de plus de 20 %.

# Maniement des électrodes pour la mesure de l'humidité du bois

## Branchement des électrodes

Toutes les électrodes pour le bois, soit M 18, M 20, M 20-HW et M 20-Bi sont raccordées à la prise (1) de l'Hydromette par le câble de mesure MK 8.

Du côté Hydromette, ce câble est muni d'une prise à baïonnette, type BNC. Tourner cette dernière sens horaire pour le brancher, et sens contraire horaire pour l'enlever de l'Hydromette.
***Ne jamais forcer ni tirer sur le câble.***

## Sens du fil

Les humidimètres pour bois GANN sont étalonnés pour des prises de mesures avec pointes d'électrodes enfoncées transversalement au sens du fil. Etant donné que la résistance électrique mesurée transversalement au sens du fil est plus élevée que celle mesurée parallèlement au sens du fil, on obtient des valeurs trop élevées lorsque les pointes d'électrodes sont enfoncées parallèlement au sens du fil. En dessous de 10 % d'humidité du bois, cela peut être négligé. Tandis que pour une humidité du bois autour de 20 %, la valeur sera surestimée d'environ 2 % d'humidité.

## Epaisseur du bois

Les électrodes à pointes de 10 mm de longueur peuvent être utilisées pour la mesure de bois ayant jusqu'à 30 - 40 mm d'épaisseur, tandis que les pointes ayant une profondeur d'enfoncement de 17 mm sont destinées au bois jusqu'à 50 - 60 mm d'épaisseur. Pour des planches plus épaisses ou des madriers, utiliser alors l'électrode à marteau M 18, dont les pointes ont une profondeur d'enfoncement allant jusqu'à 54 mm.

Pour les matériaux présentant une teneur en humidité homogène, on peut utiliser les pointes non isolées, tandis que pour toutes les autres utilisations, indépendamment de la profondeur d'enfoncement, il faut utiliser des pointes avec tige isolée, qui n'établissent le contact qu'à leur extrémité. Lors de l'utilisation de pointes isolées, chaque valeur de mesure à différentes profondeurs montre distinctement une différence effective du taux d'humidité et fait apparaître le gradient d'humidité.

## Electrode à enfoncer M 20

Résistant aux chocs, sa poignée plastique peut être enfoncée au maillet. Toujours placer les deux pointes ***transversalement au sens du fil***. Pour déterminer l'humidité moyenne, les pointes ***doivent pénétrer 1/4 jusqu'au 1/3*** de l'épaisseur du bois.

Après la mesure, dégager l'électrode par un mouvement de va et vient de la poignée.

Chaque électrode M 20, fournie avec un Hydromette, a 10 pointes de rechange de 16 et 23 mm de long. Elles sont prévues pour mesurer dans des épaisseurs de bois respectives de 30 et 50 mm.

Pour des épaisseurs supérieures, des pointes plus longues peuvent être utilisées, mais les risques de rupture et de déformation sont importants. Il est conseillé d'utiliser l'électrode à marteau M 18.

Avec une clé, bien serrer les écrous des aiguilles. Des aiguilles non serrées sont plus cassantes.

## Étalon de contrôle pour champ de mesure applicable à l’humidité du bois

L’étalon de contrôle (livré sous Cde.No. 0607) pour contrôle du champ de mesure applicable à l’humidité du bois permet le contrôle fonctionnel de l’appareil, du câble de mesure, ainsi que des électrodes M 6 et M 20.

A cet effet, relier l’appareil au câble de mesure MK 8. Ensuite, introduire les deux fiches de 4 mm dans les prises de l’étalon de contrôle. Au cas où le contrôle doit aussi s’appliquer à l’électrode, relier le câble à l’électrode. Enfin, enficher les deux pointes d’électrode dans les prises de l’étalon de contrôle.

Régler l’appareil sur la position de commutation »X5-Y9« et appuyer sur la touche de mesure (7). Au moment du contrôle, l’appareil doivent être à une température de 20 °C. La valeur de mesure indiquée doit comporter 21,0 %, une tolérance de ± 0,5 % étant admissible.

## Capuchons de mesure en surface M 20-OF 15

Les mesures de surfaces ne doivent être effectuées qu'avec des valeurs d'humidité du bois inférieures à 30 %. Pour les mesures de surfaces de pièces déjà travaillées ou pour la mesure de placages, dévisser les deux écrous-raccords à six pans et les remplacer par les chapeaux de mesure des surfaces. Pour la mesure, appliquer les deux surfaces de contact sur la pièce à mesurer ou sur le placage, transversalement au sens du fil. La profondeur de mesure est d'environ 3 mm, d'où la nécessité de superposer plusieurs couches de placage pour la mesure. ***Ne pas mesurer sur des supports métalliques.***

Enlever régulièrement les particules de bois adhérant à la surface des capuchons. Les capteurs de mesure élastiques en matière plastique peuvent être commandées *(Ref. No. 4316)* s'ils sont endommagés et collés à l'aide d'une colle ultra-rapide courante à base de cyanate.

## Electrode à marteau M 18

Les deux pointes de cette électrode sont à enfoncer, transversalement au sens du fil, à l'aide de la poignée mobile. Les dégager en frappant vers le haut. Pour déterminer l'humidité moyenne, les pointes doivent pénétrer jusqu'au tiers de l'épaisseur du bois.

Si fournie, en option, avec un Hydromette, chaque électrode M 18 est équipée de 10 pointes de rechange de 40 et 60 mm de longueur. Elles sont prévues pour des mesures dans des épaisseurs de bois respectives de 120 et 180 mm.

Pour prendre des mesures à des endroits précis dans le bois, surtout si ce dernier est d'une humidité très hétérogène, il est conseillé d'utiliser des pointes isolées au Teflon. Ces dernières n'enregistrent que l'humidité trouvée en bout de pointe. Elles sont livrables en pochettes à 10 pointes, ayant une profondeur d'enfoncement de 45 mm *(Cde. No. 4550)* et de 60 mm *(Cde. No. 4500)*.

## Paire d'électrodes enfichables M 20-HW 200 / 300

Enlever, de l'électrode M 20, les écrous-raccords hexagonaux et les pointes d'électrode standard et les remplacer par des pointes d'électrode M 20-HW. Serrer à fond.

Cette électrode est conçue pour mesurer l'humidité des copeaux et de laine de bois. Lors de mesures de copeaux ou de laine de bois en vrac, il est conseillé de mettre ces derniers sous pression - sous une charge d'environ 5 kg. Ceci n'est pas nécessaire pour la laine de bois en balles.

## Electrode active MH 34

L'électrode active MH 34 a été développée spécialement pour la mesure d'humidités élevées dans les bois résineux (épicéa, pin, sapin). Elle est particulièrement appropriée au triage des débits frais avant séchage artificiel ou à la surveillance d'un stockage dans l'eau.

La plage de mesure s'étend de 40 à 199 % d'humidité et est affichée sur le display de l'appareil de mesure en indications digitales, c'est-à-dire directement en pourcentage (% atro). Les taux d'humidité inférieurs à 40 % se situent en dehors des tolérances, qui  sont du ressort de nos autres appareils, et ne doivent pas être pris en considération. Dans la zone d'humidité inférieure à 40 %, les mesures doivent être effectuées avec les électrodes M 18 ou M 20.

L'électrode est équipée en série avec des pointes de 23 mm de longueur et est étalonnée pour cette longueur. Le taux d'humidité indiqué est la moyenne de la zone d'épaisseur de bois pénétrée par les pointes. Lors de l'utilisation de pointes de longueurs différentes, ce que nous ne recommandons pas, il faut tenir compte d'une certaine dérive.

Faire pénétrer, ou enfoncer en frappant prudemment, jusqu'en butée sur les écrous à chapeau (les deux écrous à chapeau doivent toucher le bois) les pointes d'électrode dans le bois à mesurer. Relier l'électrode à l'appareil de mesure, placer le commutateur (4) sur la position »M«, appuyer sur la touche (7) et lire la valeur (humidité en %).

Pour ressortir les pointes d'électrode, on peut faire de légers mouvements de levier dans le sens des pointes. Avant les mesures, il faut vérifier l'assise des pointes sur l'électrode et le cas échéant rebloquer les écrous à chapeau.

## Généralités sur la mesure d'humidité du bois

La mesure faite par l'Hydromette RTU 600 est basée sur la résistivité du bois. Cette méthode, connue depuis plusieurs décades, utilise le rapport entre la résistivité du bois et son humidité. La résistivité du bois est très élevée, et peu de courant peut passer. Plus le bois est humide, plus la résistivité baisse, et davantage de courant peut passer.

Au-dessus de la saturation des fibres (environ 30 %), les mesures deviennent progressivement moins exactes. Mais le manque de précision varie selon le bois, son essence, son poids spécifique, et sa température. Avec les conifères européens et les essences exotiques telles que le méranti, les mesures sont de moins en moins précises au-delà de 40 % d'humidité. Tandis qu'avec le chêne, le hêtre, le limbo, les mesures sont relativement précises jusqu'à 60 - 80 % d'humidité.

Pour déterminer le plus exactement l'humidité du bois, prendre des mesures à plusieurs endroits. Toujours présenter les pointes transversalement au sens du fil et les enfoncer au moins jusqu'au quart de l'épaisseur du bois. Pour la mesure la plus représentative, les enfoncer jusqu'au tiers de l'épaisseur du bois. Eviter de prendre des mesures sur du bois gelé.

## Influence des produits d'imprégnation du bois

Le maniement de bois avec des produits d'imprégnation organiques n'a en général qu'une faible influence sur l'indication de la mesure d'humidité du bois. Une imprégnation avec des sels ou autres substances non organiques, qui modifient la conductivité du bois, influence par contre de façon importante la précision de mesure. Comme la modification de conductivité qui en résulte n'est pas homogène, il n'est pas possible d'établir un tableau de correction.

## Mesure sur du contreplaqué

Quelques-uns des différents types de colle utilisés dans la fabrication du contreplaqué ont une résistance électrique inférieure à celle du bois. Ce qui influence la précision de mesure des appareils de mesure d'humidité du bois, qui travaillent d'après la méthode des résistances, lorsque les pointes entrent en contact avec un joint de colle. L'appareil indique alors au taux d'humidité trop élevé.

Pour déterminer si c'est une colle conductrice qui a été utilisée lors de la fabrication du contreplaqué, enfoncer les pointes au maximum jusqu'à la moitié du premier pli et effectuer la mesure. Puis enfoncer à nouveau les pointes jusqu'à ce qu'elles entrent en contact avec le premier joint de colle. Si la valeur indiquée alors n'est pas notablement plus haute que la précédente, on peut en déduire que la colle n'influence pas la précision de mesure.

## Electricité statique

L'électricité statique, de voltage très élevé, peut être créée par des conditions telles une humidité relative basse, des frottements pendant la manutention du bois, un environnement fortement isolé, ou les fibres artificielles des vêtements ou des chaussures de l'utilisateur.

A des humidités de bois en dessous de 10 %, un voltage élevé peut provoquer une lecture oscillante, voire négative. Il peut également endommager les transistors et les circuits intégrés de l'Hydromette.

On peut néanmoins obtenir une lecture correcte, à condition que, pendant la prise de mesure, l'utilisateur reste immobile, ainsi que l'Hydromette et son câble de mesure.

A la sortie des séchoirs à placage, des voltages très élevés d'électricité statique sont à attendre. Il est donc indispensable que le bois soit mis à la masse avant toute mesure.

## Humidité d'équilibre du bois

Stocké suffisamment longtemps dans une atmosphère constante, le bois atteint une humidité dite ***humidité d'équilibre***. Une fois atteinte, cette humidité ne change plus, c'est-à-dire le bois ne perd plus d'eau, ni n'en absorbe, tant que les conditions ambiantes ne varient pas.

La table ci-après indique les humidités d'équilibre atteintes par le bois à différentes températures ambiantes et à différentes humidités relatives de l'air.

| Humidité d'équilibre du bois | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Température de l'air ambiant | | | | |
| | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
| Humidité relative | Humidité du bois | | | | |
| 20% | 4,7% | 4,7% | 4,6% | 4,4% | 4,3% |
| 30% | 6,3% | 6,2% | 6,1% | 6,0% | 5,9% |
| 40% | 7,9% | 7,8% | 7,7% | 7,5% | 7,5% |
| 50% | 9,4% | 9,3% | 9,2% | 9,0% | 9,0% |
| 60% | 11,1% | 11,0% | 10,8% | 10,6% | 10,5% |
| 70% | 13,3% | 13,2% | 13,0% | 12,8% | 12,6% |
| 80% | 16,2% | 16,3% | 16,0% | 15,8% | 15,6% |
| 90% | 21,2% | 21,2% | 20,6% | 20,3% | 20,1% |

## Surveillance du séchage du bois

L'HYDROMETTE RTU 600 permet un contrôle et une surveillance continus de l'humidité du bois et de l'humidité d'équilibre du bois à l'intérieur de la cellule de séchage fermée. Il permet aussi une surveillance de la température de séchage. L'appareil portable peut être utilisé pour la surveillance d'un nombre quelconque de séchoirs, tandis que les pointes de mesure à installer dans la cellule ne serve qu'à chaque séchoir individuellement.

L'installation de surveillance peut être utilisée aussi bien pour une cellule de séchage en maçonnerie que pour une cellule entièrement métallique. Dans chaque séchoir, on peut installer un nombre quelconque de points de mesure d'humidité du bois. Pour la surveillance de l'humidité d'équilibre du bois et de la température de séchage, on n'a besoin que d'un point de mesure, à moins que le sens de circulation d'air dans la cellule ne soit inversé périodiquement. Dans ce cas, on doit alors installer un point de mesure de l'humidité d'équilibre du bois et de la température sur les côtés situés face à l'arrivée d'air, car ces valeurs doivent toujours être mesurées au niveau de l'entrée d'air dans le chargement.

Pour des mesures d'humidité sur le bois dans la cellule pendant le processus de séchage, régler les commutateurs de type de bois (4) et (5) en fonction de l'essence de bois à mesurer et le sélecteur de température (6) sur la température régnant dans la cellule de séchage. Pour la mesure de l'humidité d'équilibre du bois placer le commutateur de type de bois »X« (4) sur la position »6« et le commutateur »Y« (5) sur la position »4« et pour des mesures de température placer le commutateur »X« (4) sur la position »200«.

Pour la mesure de l'humidité du bois et de l'humidité d'équilibre du bois dans la cellule de séchage, il est nécessaire d'utiliser des électrodes et des sondes spéciales. Elles doivent être raccordées au commutateur de mesure situé à l'extérieur du séchoir au moyen d'un câble spécial isolé au téflon. Lorsque des mesures doivent être exécutées constamment pendant le séchage, raccorder alors l'Hydromette au commutateur des points de mesure au moyen du câble de mesure MK 8 prévu dans son équipement standard.

Le commutateur des points de mesure TKMU peut être livré pour 6 ou 10 points de mesure d'humidité du bois ou de mesure d'humidité d'équilibre du bois. Les deux versions existent aussi avec le système de connexion pour un ou deux points de mesure de température. La disposition des points de mesure est à effectuer comme décrit ci-après.

## Notice d'installation

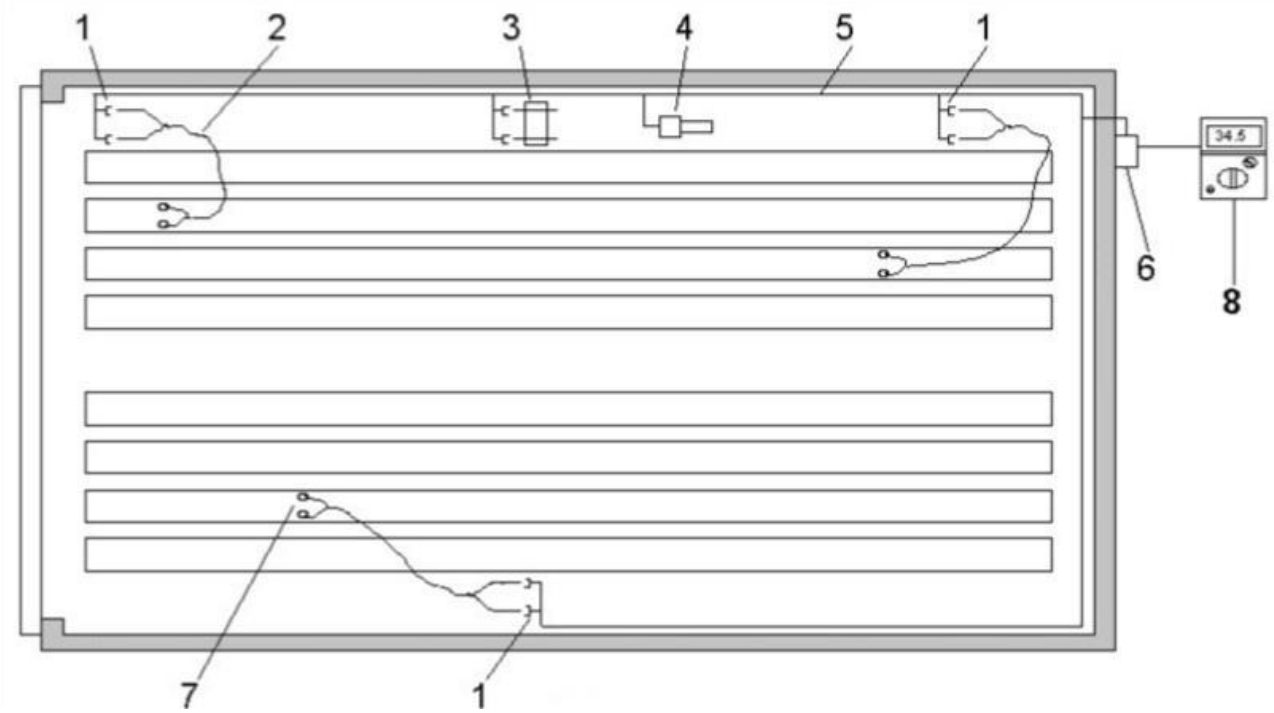
L'installation requiert uniquement la fixation du commutateur de points de mesure (6) à la paroi extérieure du séchoir, la pose de la prise murale (1) pour chaque point de mesure d'humidité du bois ou d'humidité d'équilibre du bois et la pose du câble principal (5).

L'illustration de la page suivante montre un exemple d'installation sur une cellule de séchage à deux travées. Les prises murales (1) sont fixées à la paroi intérieure du séchoir au moyen des galets d'écartement faisant partie de la livraison. Si l'on utilise plusieurs wagonnets, il est alors recommandé de rapporter les prises murales à proximité de l'arrière des wagonnets, afin de pouvoir raccorder aisément le câble de jonction des électrodes (2) lorsque le wagonnet est rentré.

A l'intérieur du séchoir, les câbles doivent être fixés directement sur la paroi au moyen des cavaliers faisant partie de la livraison. Ils ne doivent pas être posés sous tubes, à moins que la pose ne se fasse dans une cellule construite en bois.

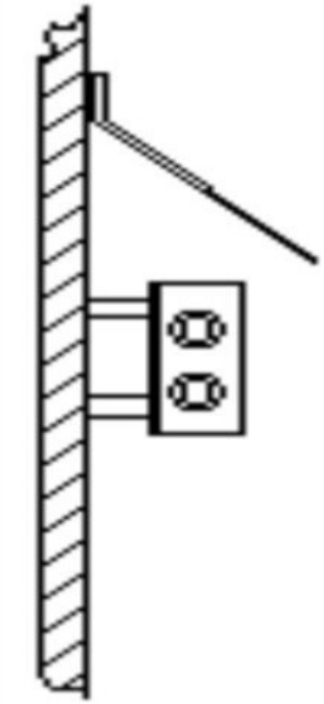
**Côté de l’entrée d’air**

**Fig. 1**




**Côté de la sortie d’air**

**Exemple de disposition de trois postes de mesure d’humidité du bois et chacun poste et de mesure d’humidité d’équilibre du bois et de température de séchage.**



La prise murale pour brancher la sonde destinée à la mesure de l'humidité d'équilibre du bois est fixée au mieux près du psychromètre ou hygromètre du séchoir. La sonde doit être située bien dans le flux d'air mais pas trop près du système d'humidification. Elle doit être protégée contre des gouttes d'eau par une plaque en aluminium (voir Fig. 2) ainsi que contre la chaleur radiante.

Le commutateur de points de mesure est fixé à la paroi extérieure du séchoir sur une place combinant une accessibilité facile avec des câbles de raccordement les plus courts aux prises murales à l'intérieur du séchoir. Si le commutateur est installé au grand air il faut le protéger contre des influences atmosphériques.

Les câbles de raccordement doivent être conduits vers l'extérieur du séchoir dans une gaine commune en aluminium ou en plastique. Dans des cellules en maçonnerie, la gaine doit être emmurée dans la paroi du séchoir avec une inclinaison vers l'extérieur. Dans des cellules entièrement métalliques, la gaine doit être installée avec une bride de joint et également avec une inclinaison vers l'extérieur.

Fig. 2

Après avoir posé les câbles de raccordement, étanchéifier la gaine côté intérieur à l'aide du mastic silicone ou d'un bouchon en caoutchouc.

Les câbles de raccordement (5) entre le commutateur des points de mesure (6) et les prises murales (1) seront branchées dans le commutateur des points de mesure au moyen de fiches plates et aux prises murales avec des oeillets avec socle à compression. Dans ce dernier cas, placer les extrémités dénudées des câbles dans les fiches des oeillets et serrer avec une pince spéciale de façon à assurer un contact parfait.

Chaque point de mesure standard d'humidité du bois se compose de deux électrodes en acier inox d'une profondeur de pénétration de 10, 15 et 25 mm, d'un câble de raccordement d'électrodes de 4 m de longueur, d'une prise murale et d'un câble de raccordement principal de 10 m de longueur ainsi que des accessoires de fixations. Les électrodes de longueur 15 et 25 mm peuvent être livrées isolées au téflon sur demande. Pour des bois très épais, il est également possible de livrer des électrodes isolées ou non isolées de 40 mm de longueur.

La profondeur d'enfoncement de l'électrode doit être de 1/3 de l'épaisseur du bois avec un minimum de 10 mm.

## Disposition des points de mesure d'humidité du bois

Les points de mesure devraient toujours être situés approximativement au milieu de la pile de bois. Si on est en présence de plusieurs wagonnets ou de plusieurs piles, il est recommandé de répartir les points de mesure sur plusieurs piles et à différentes hauteurs.

Lors du chargement des wagonnets ou lors de l'empilage des palettes, percer des trous de 3 mm de diamètre et d'une profondeur correspondant à l'enfoncement total des électrodes. Les deux perçages d'un point de mesure sont à disposer à 3 cm l'un de l'autre transversalement au sens du fil (voir Fig. 3). A l'aide de la clé à électrodes spéciale prévue pour l'introduction puis l'extraction des électrodes, enfoncer les électrodes dans les pré-perçages. Introduire ensuite les fiches situées à l'extrémité du câble à électrodes dans les perçages des deux électrodes et disposer le câble le long ou derrière la pile.

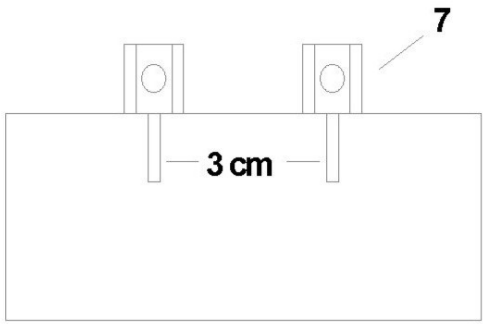



Fig. 3

***Bien veiller à ne pas détériorer le câble (isolation) lors de la poursuite de l'empilage.***

Après avoir rentré le wagonnet ou la pile de bois, brancher les deux fiches situées à l'autre extrémité du câble dans les jacks de la prise murale.

## Point de mesure de l'humidité d'équilibre du bois

Le point de mesure de l'humidité d'équilibre du bois est constitué d'un support d'électrode avec 50 senseurs UGI en bois de limbo, d'une prise murale et d'un câble de raccordement de 10 m de longueur avec les accessoires de pose. Introduire un senseur UGI dans le porte-électrode de façon à ce que les fibres du bois soient orientées perpendiculairement aux pinces. Resserrer les écrous moletés jusqu'en butée et enficher le porte-électrode dans les douilles de raccordement de la prise murale.

***Remplacer le senseur d'humidité d'équilibre après chaque séchage.***

## Point de mesure de la température de séchage

L'Hydromette RTU 600 peut être utilisé en outre pour la surveillance de la température de séchage. A cette fin, un ou, en cas de séchoirs à flux réversible, deux palpeurs de température doivent être installés à l'intérieur de la cellule.

Ils peuvent être branchés au sélecteur des postes de mesure installé sur la paroi extérieure du séchoir. Le palpeur de température est fourni en exécution standard avec câble de raccordement de 10 m de longueur. Des câbles de raccordement plus longs sont livrables sur demande, ainsi que pour les points de mesure d'humidité du bois et d'humidité d'équilibre du bois.

## Remarques finales

La signification du concept ***»humidité du bois«*** est claire et n'a pas besoin d'autres explications, excepté peut-être la remarque que le pourcentage d'humidité est toujours ramené au poids sec.

***»L'humidité d'équilibre du bois«*** (UGI), qui est un facteur extrêmement important dans le séchage n'est pas toujours correctement interprétée. Il s'agit de l'humidité que prendrait un morceau de bois qui serait stocké suffisamment longtemps dans une certaine ambiance, c'est-à-dire soumis à une certaine humidité de l'air et à une certaine température d'air.

Enfin, le ***»gradient de séchage«*** est le rapport entre l'humidité du bois et l'humidité d'équilibre du bois. Il peut être exprimé par la formule

$$\frac{\text{Humidité du bois}}{\text{Humidité d'équilibre du bois}} = \text{Gradient de séchage}$$

D'ancien programmes de séchage se basent fréquemment sur l'humidité relative de l'air ou la différence psychrométrique. Le tableau suivant permet de passer de la différence psychrométrique à l'humidité d'équilibre du bois et réciproquement.

| Différence psychrométrique | Température sec (°C) (Température de séchage) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| | Humidité d'équilibre du bois (%) | | | | | | | | | | |
| 25 | | | 1.6 | 2.5 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 3.9 | 3.9 |
| 20 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 4.2 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | 4.9 | 4.8 | 4.7 |
| 18 | 3.0 | 3.9 | 4.3 | 4.9 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5.3 |
| 16 | 4.0 | 4.9 | 5.3 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 5.9 | 5.8 |
| 14 | 5.4 | 5.9 | 6.2 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.6 | 6.5 | 6.4 |
| 12 | 6.5 | 7.0 | 7.2 | 7.5 | 7.7 | 7.7 | 7.5 | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 7.2 |
| 10 | 7.8 | 8.2 | 8.4 | 8.6 | 8.7 | 8.6 | 8.5 | 8.4 | 8.3 | 8.2 | 8.0 |
| 9 | 8.5 | 8.9 | 9.1 | 9.3 | 9.3 | 9.2 | 9.1 | 9.0 | 8.8 | 8.7 | 8.5 |
| 8 | 9.3 | 9.6 | 9.7 | 9.8 | 9.8 | 9.8 | 9.7 | 9.6 | 9.5 | 9.3 | 9.2 |
| 7 | 10.2 | 10.4 | 10.6 | 10.7 | 10.7 | 10.6 | 10.5 | 10.4 | 10.2 | 9.9 | 9.8 |

| Différence psychrométrique | Température sec (°C) (Température de séchage) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| | Humidité d'équilibre du bois (%) | | | | | | | | | | |
| 6 | 11.2 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.5 | 11.4 | 11.3 | 11.1 | 10.8 | 10.7 | 10.5 |
| 5 | 12.2 | 12.4 | 12.6 | 12.7 | 12.6 | 12.5 | 12.4 | 12.2 | 11.8 | 11.7 | 11.4 |
| 4 | 13.6 | 13.8 | 13.9 | 13.9 | 13.8 | 13.7 | 13.6 | 13.4 | 13.1 | 12.8 | 12.6 |
| 3 | 15.3 | 15.7 | 15.7 | 15.5 | 15.4 | 15.3 | 15.0 | 14.8 | 14.5 | 14.3 | 14.0 |
| 2.5 | 16.7 | 16.8 | 16.8 | 16.6 | 16.4 | 16.3 | 16.1 | 15.8 | 15.5 | 15.3 | 14.9 |
| 2 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 17.8 | 17.6 | 17.4 | 17.1 | 16.8 | 16.5 | 16.3 | 16.0 |
| 1.8 | 18.6 | 18.7 | 18.7 | 18.5 | 18.3 | 18.0 | 17.6 | 17.3 | 17.0 | 16.7 | 16.4 |
| 1.6 | 19.3 | 19.4 | 19.4 | 19.2 | 19.0 | 18.7 | 18.3 | 18.0 | 17.7 | 17.3 | 17.0 |
| 1.4 | 19.9 | 20.0 | 20.0 | 19.8 | 19.6 | 19.3 | 19.0 | 18.6 | 18.3 | 17.9 | 17.6 |
| 1.2 | 20.8 | 20.9 | 20.9 | 20.7 | 20.5 | 20.3 | 19.8 | 19.4 | 19.0 | 18.7 | 18.3 |

## Mode d'emploi pour la mesure de l'humidité des matériaux de construction

Mettre le sélécteur »X« (4) sur la position »B«.

Brancher l'électrode de mesure choisie sur la prise (1) de l'Hydromette à l'aide du câble des mesure MK 8 et enfoncer ou appliquer l'électrode dans le matériau à mesurer.

Appuyer sur le bouton de mesure (7) et lire le résultat de mesure sur la plage (3).

Relever l'humidité en % sur les graphiques de conversion ci-joints.

## Branchement des électrodes

Des électrodes différentes peuvent être utilisées selon le matériau à mesurer. Elles sont raccordées à la prise (1) de l'Hydromette par le câble de mesure MK 8.

Du côté Hydromette, ce câble est muni d'une prise à baïonnette, type BNC. Tourner cette dernière sens horaire pour le brancher, et sens contraire horaire pour l'enlever de l'Hydromette. ***Ne jamais forcer ni tirer sur le câble.***

## La mesure de l'humidité des matériaux de construction solidifiés

Pour la mesure des matériaux mous comme le plâtre, utiliser l'électrode à enfoncer M 20 tandis que pour la mesure des matériaux durs tels que le béton les électrodes à pointe M 6 ou M 21 doivent être utilisées avec la pâte de contact.

Pour  des mesures en profondeur, jusqu'à 25 cm, dans le béton ou la maçonnerie, utiliser les électrodes M 21. Les électrodes M 20-Bi, avec des pointes isolées de 200 et 300 mm de long, sont prévues pour mesurer un support caché derrière une autre cloison - par ex. une poutre de bois derrière des panneaux isolants.

Des capuchons de mesure du type M 20-OF 15 sont disponibles pour les mesures en surface (béton p.ex., etc.). Ceux-ci ne sont utilisables qu'en liaison avec l'électrode M 20.

## Electrode à enfoncer M 20

Pour des mesures jusqu'à 70 mm de profondeur dans des matériaux mous tels que le plâtre, l'électrode  M 20 peut être enfoncée au maillet. Sa poignée en plastique est résistante aux chocs. Vérifier que les pointes restent dans le matériau à mesurer et ne pénètrent pas jusqu'à un autre matériau situé derrière.

Dégager l'électrode par un mouvement de va et vient à la poignée. Avec un clé, bien serrer les écrous des pointes avant chaque série de mesures. Des pointes non serrées sont plus cassantes.

Chaque électrode M 20, fournie avec un Hydromette, a 10 pointes de rechange de 16 et 23 mm de long. Elles sont prévues pour des mesures jusqu'à des profondeurs respectives de 20 et 30 mm. Pour des profondeurs plus importantes, des pointes de 40 et 60 mm sont disponibles. Il faut les utiliser avec soin puisqu'elles sont naturellement plus à risques de rupture.

## Capuchons  de mesure en surface M 20-OF 15

Pour les mesures à effectuer à la surface de matériaux lisses, dévisser les deux écrous-raccords hexagonaux et les remplacer par les capuchons de mesure en surface. Pour la mesure, bien appliquer les deux surfaces de contact sur le matériau à mesurer. La profondeur de mesure est d'environ 3 mm. Enlever périodiquement les particules adhérant à la surface de mesure. S'ils sont endommages, les transducteurs élastiques en matière plastique peuvent être commandés et collés à l'aide de la colle ultra-rapide courante à base de cyanate.

***La présente d'impuretés à la surface*** (huile de décoffrage p.ex.) ***peut entraîner des erreurs de mesure.***

## Electrodes à pointe M 6

Les électrodes M 6 sont prévues exclusivement pour la mesure des matériaux de construction solidifiés. Les enfoncer, à environ 10 cm d'écartement, dans le matériau à mesurer. Les deux pointes doivent se trouver dans le même matériau. Les deux pointes ne doivent chevaucher ni un matériau, ni un corps étranger autre que celui à tester. Lorsque la dureté du matériau ne permet pas l'enfoncement direct, faire deux trous de 6 mm de diamètre et les remplir complètement de pâte de contact. Ensuite, enfoncer les pointes dans la pâte de contact. Fournies avec un Hydromette, les électrodes M 6 ont 2 pointes de 23, 40 et 60 mm de long, pour des mesures en profondeur respectives de 30, 50 et 70 mm. Avec un clé, bien serrer les écrous des pointes. Pour une bonne mise en contact, s'assurer que les trous soient bien remplis de pâte jusqu'au fond.

***En matériau dur, tel que le béton, des mesures prises sans utiliser la pâte de contact seront toujours fausses.*** (Leurs valeurs seront trop basses).

## Électrodes balai M 25

Les deux sondes balai en acier V2A ont été tout spécialement conçues et réalisées pour les mesures en profondeur sur matériaux de construction durs et tendres, ***sans emploi de moyens de contact supplémentaires***. Pour la mesure, percer deux trous Ø 6 mm espacés de 5 – 8 cm. Pour avoir une prise de contact suffisante, les trous doivent avoir au moins 2 cm de profondeur. Il faut introduire les deux électrodes dans une même matière à mesurer qui doit être aussi intimement liée. Pour la mesure appliquée aux chapes, percer les trous à une profondeur correspondant à 75 % de l'épaisseur de la chape considérée.

Pour assurer une longue durée de vie des électrodes, toujours tourner à droite les électrodes pendant leur introduction et leur retrait. Agir avec beaucoup de prudence au cas où sont utilisés des outils à pince ou moyens de nature semblable.

## Electrodes à profondeur M 21-100 / 250

Les deux électrodes, destinées à la mesure de matériaux durcis, permettent la mesure jusqu'à la profondeur maximale de 10 ou 250 mm. Les douilles isolées permettent d'empêcher des résultats de mesure erronés qui seraient dus à une humidité de surface de degré élevé provoquée par la rosée ou la pluie.

Percer deux trous borgnes (Ø 8 mm ou Ø 10 mm) espacés de 10 cm environ (le circuit de mesure doit avoir une structure uniforme par un même matériau).

Pour percer les trous, utiliser, de préférence, un foret effilé, et procéder au perçage avec une faible vitesse de rotation. Au cas où apparaîtrait un échauffement élevé au niveau du perçage, attendre au moins 10 minutes avant d'introduire les électrodes ou masse de contact. Enficher verticalement de 30 mm environ la pointe de tube dans la masse de contact et retirer la pointe remplie de masse de contact. Nettoyer le tube à électrode jusque sur la pointe et introduire ce tube dans le trou borgne jusqu'en butée.

Procéder de la même façon pour le perçage du deuxième trou. Relier les baguettes d'électrode avec les fiches à aigrette du câble de mesure et introduire ces baguettes dans les tubes à électrode. Comprimer la masse de contact au fond du trou de perçage en exerçant une pression sur la baguette. Relier le câble de mesure à l'appareil de mesure. Appuyer sur la touche de mesure et lire la valeur de mesure (digits).

***Nota***

Des valeurs de mesure erronées peuvent apparaître dans certaines circonstances dues à un remplissage excessif des tubes à électrode en masse de contact et sous certaines conditions provoquées par introductions et retraits répétés d'un tube à électrode rempli de masse de contact.

## Pâte de contact

La masse de contact est fournie dans un pot plastique étanche d'environ 450 g.  Elle assure un contact impeccable entre la pointe d'une électrode et le matériau à mesurer. Elle peut permettre d'augmenter la profondeur de mesure. L'humidité dégagée pendant le perçage des trous est remplacée par celle de la pâte qui est d'une conductibilité très élevée.

Eviter de contaminer la surface du matériau à mesurer de la masse de contact en considération de la conductibilité très élevée de la masse de contact. Introduire la masse de contact proprement dans les trous. Pour remplir les trous de pâte avant de piquer les électrodes M 6, rouler un boudin de masse, afin de l'introduire dans le trou sans en enduire la surface du matériau.

Au besoin, rajouter un peu d'eau dans le pot pour maintenir la consistance de la masse. Le pot suffit normalement à faire environ 50 mesures.

## Electrodes à enfoncer M 20-Bi 200 / 300

Cette électrode est destinée à la mesure de l'humidité du bois et des matériaux de construction, surtout quand la surface du matériau à mesurer n'est pas apparente. Elle peut traverser un autre matériau comme le plâtre pour mesurer l'humidité d'une poutre cachée, par exemple, dans un vieux bâtiment ou elle peut traverser un panneau d'isolation recouvrant la charpente à mesurer.

L'isolation des pointes permet de relever la mesure à un endroit précis. Des panneaux en laine de verre peuvent être traversés par enfoncement direct, mais, si la dureté du matériau risque d'endommager les pointes, percer deux trous de 10 mm pour le passage de ces dernières.

Enlever, de l'électrode M 20, les écrous-raccords, hexagonaux et pointes d'électrode standard et les remplacer par des pointes d'électrode M 20-Bi. Serrer à fond. Enfoncer légèrement les pointes dans le matériau à mesurer. Vérifier que les deux pointes sont dans le même matériau. Brancher l'électrode sur l'Hydromette à l'aide du câble de mesure MK 8 et lire la mesure.

## Paire d’électrodes à plat M 6-Bi 200 / 300

Avancer les deux sondes, destinées seulement à la mesure du matériau isolant au dessus du joint de raccordement de la chape au mur, en les faisant glisser jusqu’à l’isolant, suivant un espacement de 5 – 10 cm environ, à travers le joint d’arête en bordure de chape. Il est essentiel de procéder à cette opération avec prudence. Veiller à ne pas détériorer la gane contractible entourant les sondes : autrement, une chape humide pourrait être la cause de mesures erronées. Serrer à fond, à l’aide d’une clé ou d’une pince, les écrous à chapeau.

Les sondes sont exclusivement réservées à l’emploi combiné avec la paire d’électrodes M 6.

## Pointes d’électrode à enficher M 6 – 150 / 250

Ces sondes extra-fines ont été conçues et réalisées spécialement pour la mesure de l’humidité en matériaux de construction et en matériaux isolants où le perçage de trous relativement profonds ne peut être accepté. Les sondes M 6 – 250 (Ø 2 mm), en acier spécial flexible, peuvent, par exemple, être introduites dans l’isolant par le joint de raccordement de la chape au mur. L’espacement doit comporter 3 – 5 cm.

Pour les sondes M 6 – 150 (Ø 3 mm), conçues et réalisées spécialement pour la mesure par passage dans une croix de carrelage, est livré *(sous référence No. 6078)* un foret spécial en carbure (Ø 3 mm) d’une longueur de 160 mm. Cet outil permet le perçage jusqu’à l’isolant à travers la couche de chape. Les sondes ne devraient pas avoir un espacement supérieur à 10 cm (15 cm en cas limite).

Les sondes peuvent être utilisées aussi bien avec la paire d’électrodes M 6 *(livrée sous référence No. 3700)* qu’avec l’électrode M 20 *(livrée sous référence No. 3300).*

## Étalon de contrôle pour champ de mesure applicable à la construction

L’étalon de contrôle *(livrée sous référence No. 6071)* pour contrôle du champ de mesure applicable à la construction permet le contrôle de l’appareil, du câble de mesure MK 8, ainsi que des électrodes M 6 et M 20.

A cet effet, relier l’appareil au câble de mesure MK 8. Ensuite, introduire les deux fiches de 4 mm dans les prises de l’étalon de contrôle. Au cas où le contrôle doit aussi s’appliquer à l’électrode, relier le câble à l’électrode. Enfin, enficher les deux pointes de l’électrode dans les prises de l’étalon de contrôle.

Régler le commutateur (4) sur la position »B« et appuyer sur la touche des mesure (7). La valeur mesurée indiquée doit comporter 45 chiffres (digits). Est admissible une tolérance de ± 2 digits.

## L'humidité »normalisée« ou sec à l'air ambiant

Les valeurs d'humidité ***»sec à l'air ambiant«*** sont données pour une température ambiante de 20 °C et une humidité relative de 65 %. Elles ne sont pas nécessairement les valeurs auxquelles les matériaux peuvent être travaillés.

Lors de tout traitement de sol, la perméabilité du revêtement doit être prise en considération, ainsi que la future humidité d'équilibre moyenne de la pièce. Par exemple, dans une pièce chauffée par chauffage central, un revêtement en PVC ne doit pas être posé sur une dalle en anhydrite avant que cette dernière ne soit pas stabilisée à 0,6 %. Tandis que dans une pièce sans chauffage central, un plancher en parquet (plus perméable) peut être posé sur une dalle en béton qui a une humidité de 2,5 à 3,0 %.

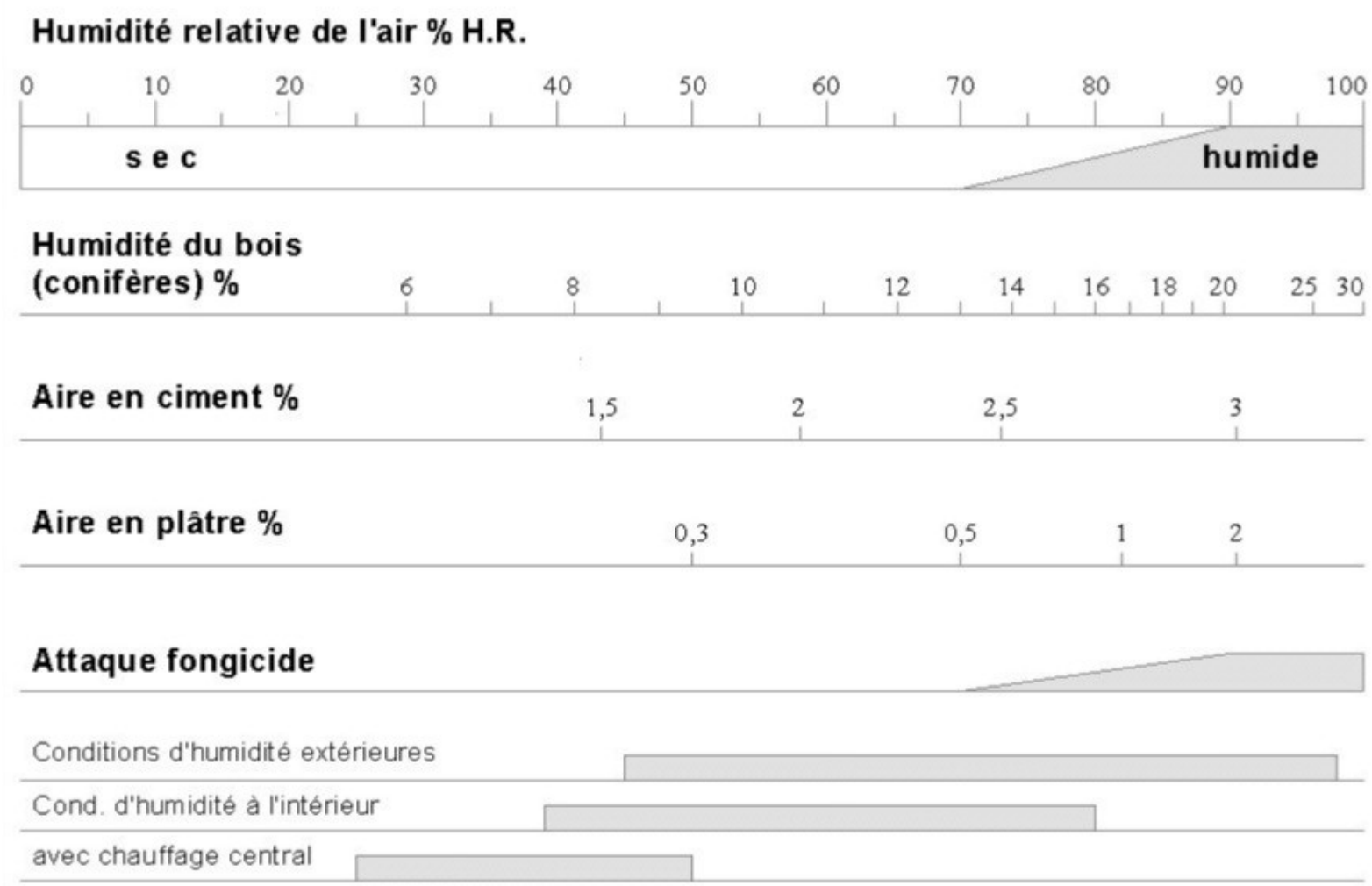
De même, lors de traitements de murs, les conditions ambiantes à long terme doivent être estimées. De la chaux dans une vieille cave peut être traitée à 2,6 % d'humidité, tandis que le plâtre dans une pièce à chauffage central est trop humide au-delà de 1 %.

Lors de jugement de l'humidité des matériaux de construction il faut tenir compte en premier lieu les conditions ambiantes à long terme. L'humidité de tous matériaux de construction varie selon les conditions ambiantes, dont la température et l'humidité relative changent constamment. Ces changements ont une influence plus ou moins grande sur le matériau, selon sa chaleur spécifique et sa conductibilité, sa résistance à la diffusion de vapeur d'eau et ses propriétés hygroscopiques.

L'humidité recommandée d'un matériau n'est donc qu'une valeur moyenne normalisée, et peut varier selon les conditions ambiantes réelles. Ainsi, il n'est pas possible d'établir des valeurs universelles et absolues. L'expérience du professionnel sera toujours nécessaire pour interpréter les mesures relevées.

Pour les matériaux de construction inorganiques, le pourcentage d'humidité exprime généralement le rapport du poids d'eau au poids sec du matériau. Ceci parce-que la quantité d'eau absorbée par hygroscopie est presque directement proportionnelle au poids spécifique du matériau. Donc le pourcentage d'humidité par rapport au poids reste le même à différents poids spécifiques nominaux. Par contre, le pourcentage d'humidité par rapport au volume varie proportionnellement avec le poids spécifique nominal du matériau.

## Table de comparaison Humidité de l'air - Humidité du bâtiment


Humidité relative de l'air % H.R.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
s e c
humide
Humidité du bois (conifères) %
6 8 10 12 14 16 18 20 25 30
Aire en ciment %
1,5 2 2,5 3
Aire en plâtre %
0,3 0,5 1 2
Attaque fongicide
Conditions d'humidité extérieures
Cond. d'humidité à l'intérieur
avec chauffage central

# Valeurs d’humidité d’équilibre

Les gammes d’humidité représentés dans les table ou graphiques suivants indiquent:

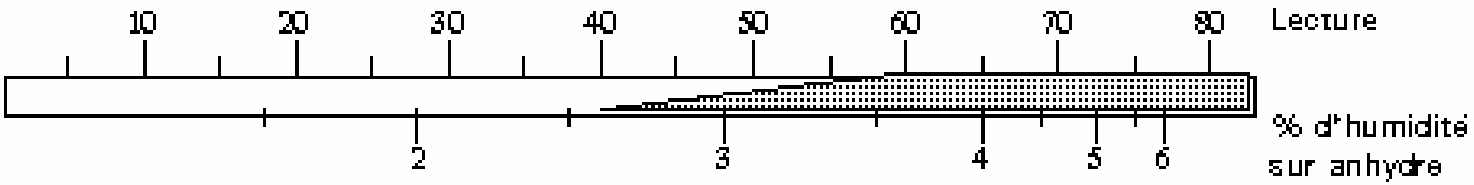
Climat ambiant % H.R.

Condition du matériau sec gamme d’équilibrage humide

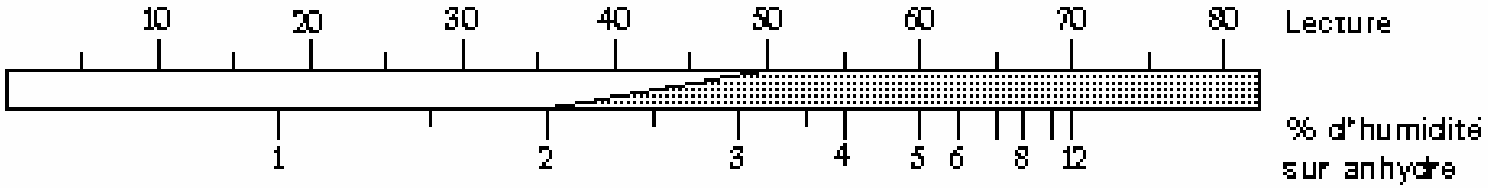
| | | |
|---|---|---|
| **Secteur clair:** | sec | humidité d’équilibre atteinte |
| **Clair-foncé:** | phase d’équilibrage | **Attention:** Ne pas encore traiter des revêtements ou colles non-perméables à l’humidité. |
| **Secteur foncé:** | humide | Tout traitement avec grand risque! |

Normalement, les matériaux de construction n’arrivent à leur humidité d’équilibre respective qu’après une période de 1 à 2 ans. La perméabilité des revêtements et l’humidité ambiante moyenne à long terme sont les facteurs qui ont le plus d’influence sur cette période de stabilisation.

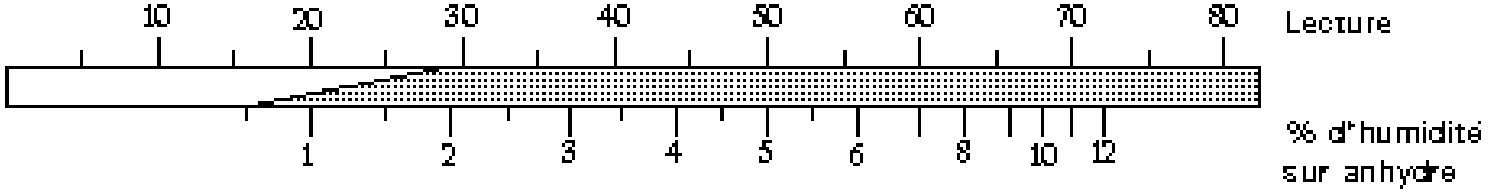
**Mortier de ciment**



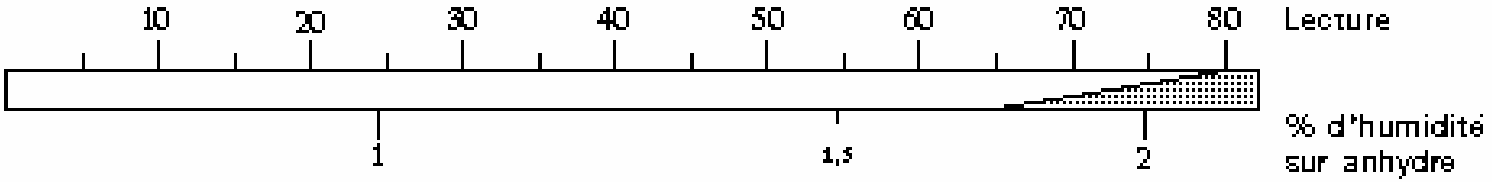

**Mortier de chaux**



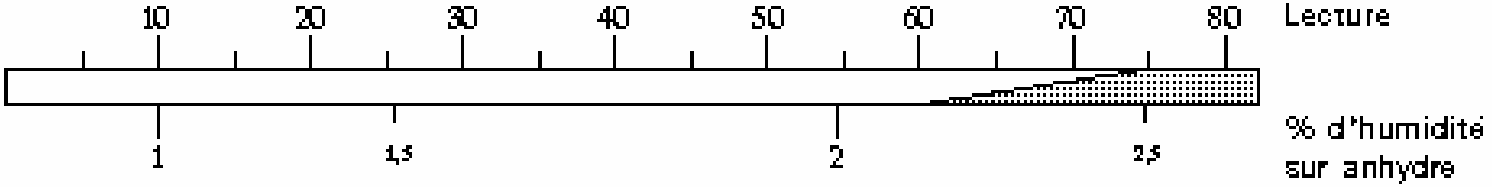

**Plâtre**



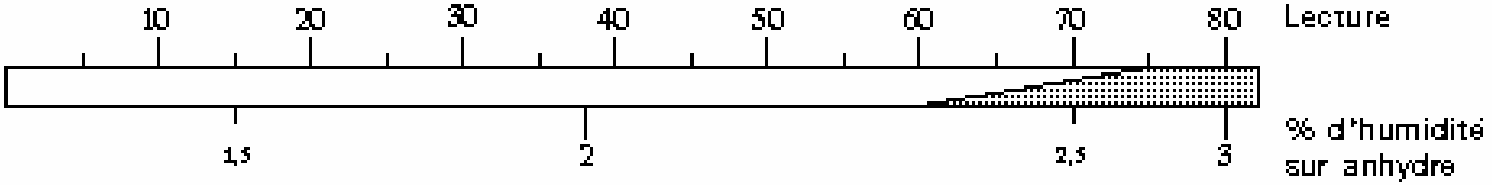
## Béton B15



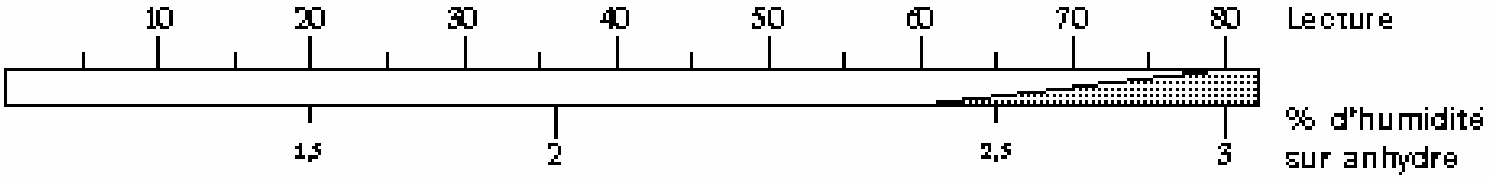

## Béton B25



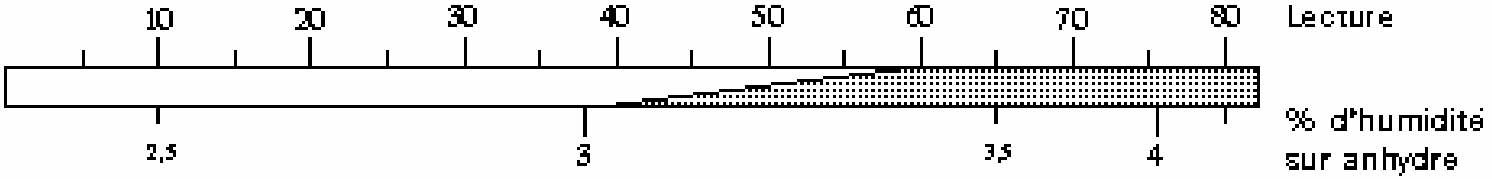

## Béton B35



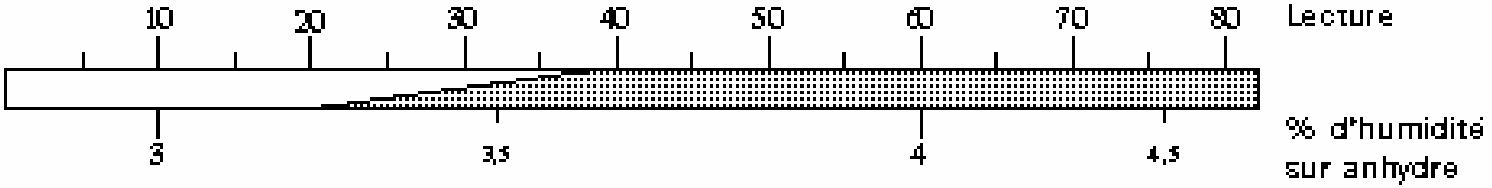
**Aire en ciment**
sans aucun additif sauf
accélérateur de solidification



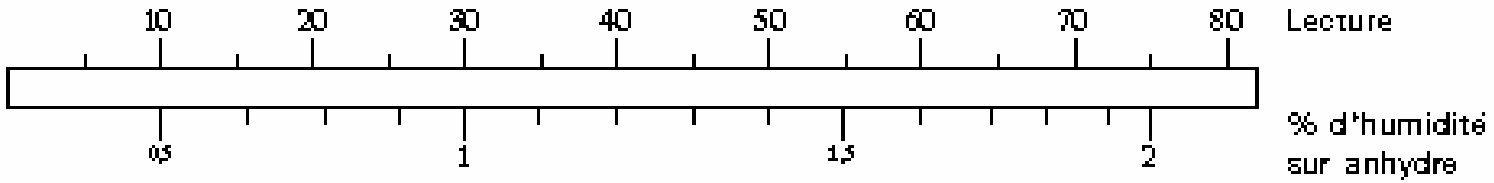

**Aire en ciment**
améliorée par matière plastique



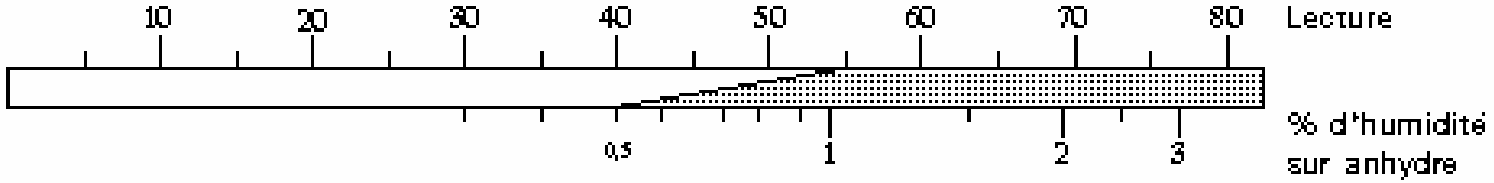

**Aire en ciment**
avec bitume



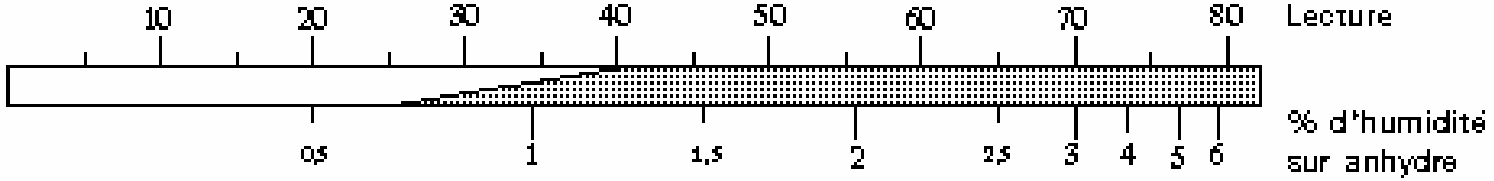
**Aire en ciment Ardurapid**



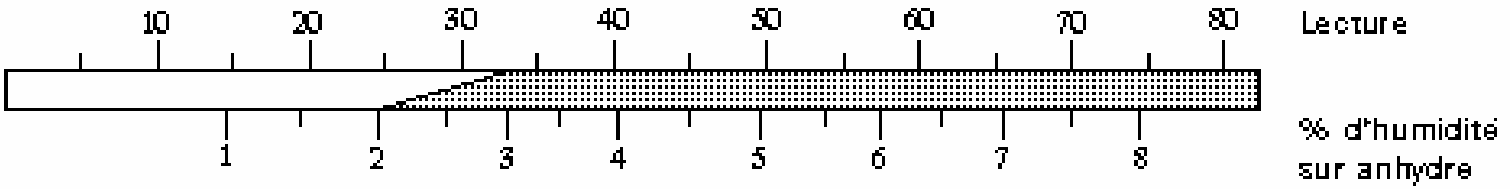

**Aire anhydrite**



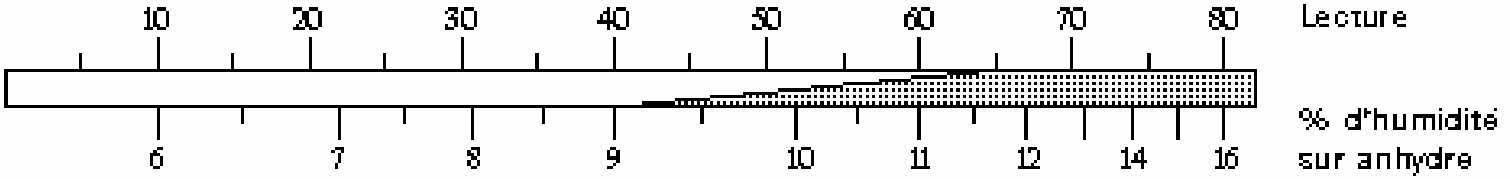

**Aire en plâtre**



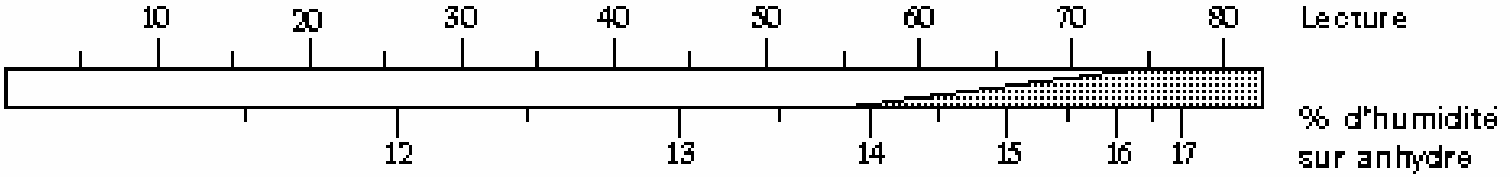
## Aire Elastizell



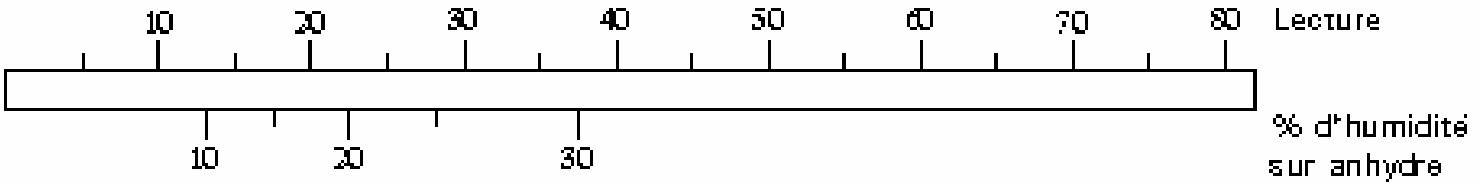

## Aire en bois pierre



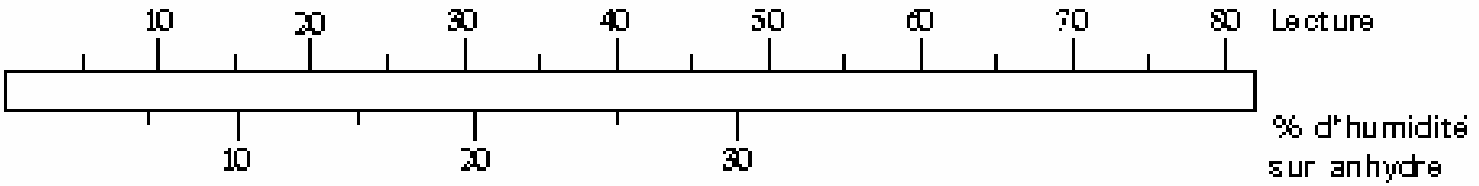

## Xylolith



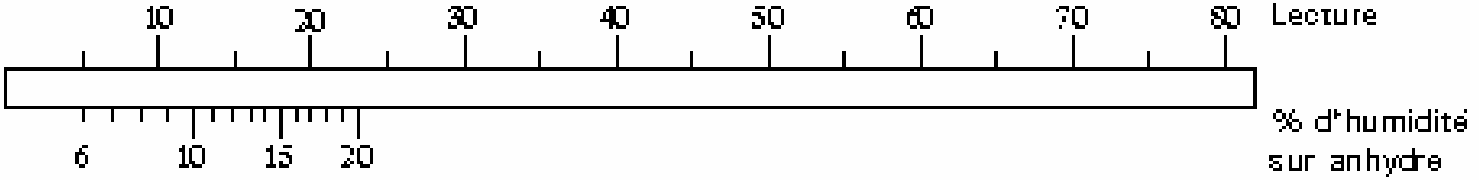
**Panneaux de fibres mous avec bitume**



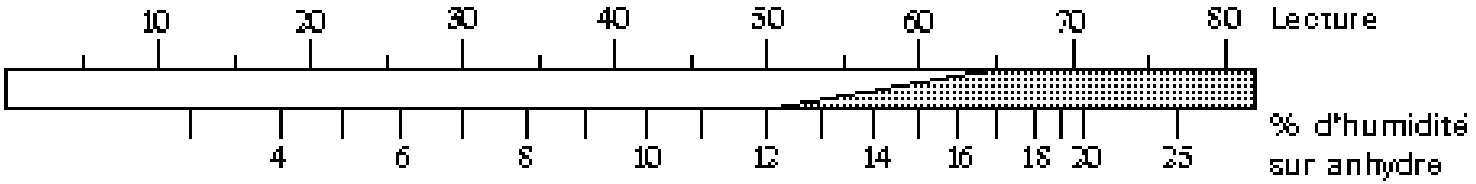

**Liège**



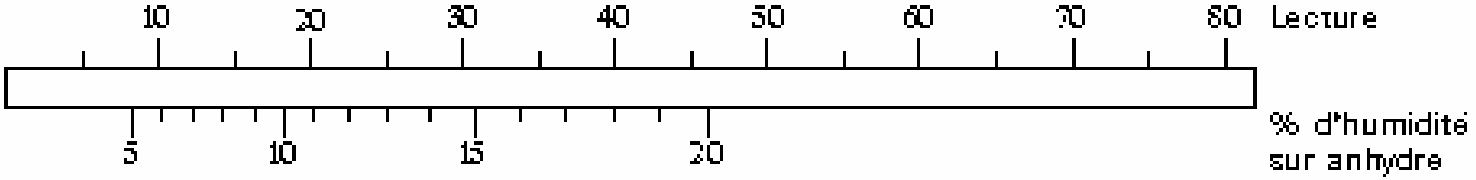

**Styropor**



**Béton poreux**




**Agresta (Agreslith)**



## Les matériaux non compris dans les graphiques de conversion

L'humidité de quelques matériaux tels que la brique de chaux, ne peut être mesurée avec précision, à cause des minerais qu'ils contiennent. Cependant, des mesures comparatives sur le même matériau et dans les mêmes conditions sont parfaitement valables.

Des valeurs élevées, par exemple, peuvent indiquer l'étendue d'infiltration d'eau. Par ailleurs, des mesures comparatives sur les faces interne et externe d'un mur peuvent permettre de suivre le déroulement du séchage de ce dernier.

Les matériaux d'isolation tels que les laines de roche ou de verre, les mousses ou le Styropor, ne peuvent être mesurés à l'état sec, à cause de leurs propriétés isolantes. Toutes mesures relevées seraient très fluctuantes et, avec l'électricité statique, mêmes négatives. Par contre, l'humidité de ces mêmes matériaux à l'état humide peut être détectée par l'Hydromette, les mesures se trouvant dans la gamme de 20 à 100 de l'échelle / digita. Mais ces mesures ne peuvent être converties en pourcentage d'humidité ni par rapport au poids, ni au volume.

Lors de toute mesure en profondeur, s'assurer que les pointes de l'électrode ne traversent pas le panneau, ou autre, d'isolation. Si les pointes arrivent jusqu'au support du dessous, qui est normalement humide, l'indication donnée par l'Hydromette sera fausse.

# Instructions pour la mesure non destructive des matériaux de construction en utilisant les électrodes actives MB 35 et B 50

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »M«.

Relier le jack (2) avec la fiche de l'électrode choisie. Appliquer l'électrode selon les instructions suivantes pour l'utilisation de chaque électrode.

Presser la touche (7) et lire la valeur sur la plage (3).

## Electrode active MB 35

L'électrode active MB 35 a été développée spécialement pour la mesure de l'humidité en surface du béton et de l'aire en ciment. Elle est particulièrement appropriée aux mesures de contrôle avant de placer une couche protectrice ou d'appliquer des colles. La gamme de mesure s'entend de 2,0 à 8,0 % poids. La valeur de mesure est indiquée directement en % du poids.

L'électrode est équipée en série avec des capuchons de mesure en surface M 20-OF 15, qui sont munis de capteurs de mesure élastiques en matière plastique conductible et collés avec le support d'électrode. Remplacer les capteurs élastiques en cas d'usure ou d'endommagement. Les nouveaux capteurs doivent être attachés au dos des capuchons à l'aide d'une colle ultra-rapide courante à base de cyanate.

### *Utilisation de l'électrode active MB 35*

Relier l'électrode à l'appareil de mesure et appliquer fermement les deux sondes sur la surface de béton. Appuyer sur la  touche de mesure de l'appareil et lire la mesure (en % du poids).

Pour obtenir des valeurs de mesure correctes, la surface de béton doit être débarrassée de toute poussière, produits démoulants et autres produits de nettoyage avant la mesure.

## Étalon de contrôle pour électrode active MB 35

L’étalon de contrôle *(livré sous référence No. 6073)* permet le contrôle fonctionnel de l’appareil de mesure avec la sonde. Après raccordement de l’électrode à l’appareil de mesure, appuyer fermement et sur toute leur surface les paliers de contact de la sonde sur les disque métalliques de l’étalon de contrôle.

Régler le commutateur (4) sur la position »M« et appuyer sur la touche de mesure (7). L’afficheur doit indiquer 5,1. Est admissible un écart de ± 0,3.

## Electrode active B 50 et B 60

L'électrode active B 50 et B 60 sont des sondes d'humidité diélectrique pour la détermination des reprises d'humidité et de la répartition d'humidité dans les matériaux tels que maçonnerie, béton, chape, bois, matériaux isolants etc.

La mesure repose sur le principe de la mesure du champ électrique capacitif. Le champ se forme entre la bille active à la face supérieure de l'électrode et la masse à mesurer. La modification du champ électrique par le matériau et l'humidité est saisie et affichée en digital sur l'appareil de dans une gamme de 0 à 199 digits.

La mesure est une mesure relative, c'est-à-dire qu'on affiche la différence entre le matériau sec et le matériau humide. En tirer une déduction sur l'humidité absolue en pourcentage du poids (voir tableau suivant) n'est possible que lors d'un processus normal de séchage.

L'influence de la masse volumique du matériau à tester est une grandeur dont il faut tenir compte. En principe, lorsque la masse volumique augmente, la valeur indicative sur un matériau sec et humide s'élève en conséquence (voir également le tableau joint).

### *Utilisation de l'électrode active B 50 et B 60*

Lors d'une mesure ou d'un contrôle, pour éviter une influence de la main de l'opérateur, l'électrode ne doit être recouverte par la main que sur sa moitié inférieure. La moitié supérieure de l'électrode doit rester libre.

### *Contrôle*

Introduire la tige à bille dans la douille située sur la tête de l'électrode, relier le câble de connexion à l'appareil de mesure, tenir l'électrode en l'air et appuyer sur la touche »Marche« de l'appareil des mesure. La valeur indiquée doit se situer entre -0,5 et 0,5 autrefois régler l'indication sur une valeur correspondante en tournant légèrement le potentiomètre situé derrière une ouverture pratiquée à la partie supérieure du tube en plastique noir (poignée).

### *Mesure*

Appuyer sur la touche »Marche« de l'appareil de mesure et balayer avec la bille la surface à contrôler. L'électrode doit être en contact étroit avec le matériau. Tenir l'électrode active le plus possible verticalement par rapport à la surface. Dans les coins, il n'est possible d'effectuer une mesure que jusqu'à une distance de 4 - 5 cm du bord. Pour donner une idée des valeurs auxquelles on peut s'attendre, les indications suivantes peuvent servir de points de repère:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bois** | sec | 25 | - | 40 | digits |
| | humide | 80 | - | 140 | digits |
| **Maçonnerie habitation** | sec | 25 | - | 40 | digits |
| | humide | 100 | - | 150 | digits |
| **Maçonnerie sous-sol** | sec | 60 | - | 80 | digits |
| | humide | 100 | - | 150 | digits |

Pour des indications supérieures à 130 digits, il faut compter, suivant la masse volumique, sur une apparition d'eau liquide. Lorsqu'il y a du métal dans l'infrastructure (fers à béton, conduites, tuyauteries, rails, etc.) l'indication augmente d'environ 80 digits (et même un peu plus en cas de faible chevauchement) dans un environnement sec. C'est à prendre en considération dans l'appréciation des valeurs affichées.

## Valeurs indicatives (digits) en fonction de la masse volumique du matériau

| Masse vol. kg / m³ | Humidité relative de l'air correspondante<br>30 ——— 50 ——— 70 ——— 80 ——— 90 ——— 95 ——— 100<br>Indication en digits | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | très sec | normal sec | demi-sec | humide | très humide | mouillé |
| jusqu'à 600 | 10 - 20 | 20 - 40 | 40 - 60 | 60 - 90 | 90 - 110 | plus de 100 |
| 600 à 1200 | 20 - 30 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 100 | 100 - 120 | plus de 120 |
| 1200 à 1800 | 20 - 40 | 40 - 60 | 60 - 80 | 80 - 100 | 110 -130 | plus de 130 |
| plus de 1800 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 90 | 90 - 120 | 120 - 140 | plus de 140 |

## Valeurs indicatives (digits) en pourcentage d'humidité par rapport au poids

| Indication (digits) | | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mortier de ciment | % du poids | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 5.9 |
| Aire anhydrite | % du poids | 0.1 | 0.3 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.3 |
| Béton B 15, B 25, B 35 | % du poids | | 1.3 | 1.9 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 6.2 |
| Mortier de ciment | % du poids | 1.8 | 2.7 | 3.5 | 4.6 | 6.0 | 7.0 | 7.8 | | | |
| Mortier de chaux | % du poids | 0.6 | 2.0 | 3.3 | 4.5 | | | | | | |
| Crépi de chaux/ciment | % du poids | 2.2 | 3.6 | 5.0 | 6.4 | 7.8 | 9.2 | 10.6 | 11.0 | | |
| Plâtre | % du poids | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.5 | 6.5 | 10.0 | | | |

Valeurs indicatives (digits) en fonction de l'humidité en pourcentage du poids. Elles se rapportent à une profondeur de 1,5 à 3 cm pour une mesure sur la chape et à un déroulement normal du séchage.

Pourcentage en poids sur une éprouvette à 105 °C, à 40 °C pour des mortiers au plâtre ou à l'anhydrite.

## Attention

Les indications et les tableaux sur les proportions d'humidité admissibles ou habituelles dans la pratique, de même que les définitions des notions, contenus dans la notice d'emploi, sont extraits de la littérature professionnelle. Leur exactitude ne peut pas être garantie par le fabricant de l'appareil. Les conclusions à tirer des résultats de mesure par chaque utilisateur sont fonction des données propres à chacun et des connaissances acquises dans sa pratique professionnelle.

# Mode d'emploi pour la mesure de l'humidité des matériaux de construction en fonction de l'humidité de l'air

*en utilisant les électrodes actives RF-T 31 et RF-T 36*

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »M«.

Relier le jack (2) avec la fiche de chaque sonde d'humidité de l'air.

Presser la touche (7) et lire la valeur sur la plage (3).

## *Caractéristiques techniques*

| | |
|---|---|
| Plage de mesure: | 5 à 98 % sur courtes périodes.<br>Sur longues périodes ou pour mesures en continu au-delà de 80 %, la sonde doit avoir un étalonnage particulier. |
| Température d'utilisation pour l'appareil et les électrodes: | -10 °C à +60 °C sur courtes périodes,<br>0 °C à +50 °C sur longues périodes. |
| Stockage de l'appareil et des électrodes: | -10 °C à +60 °C sur courtes périodes<br>5 °C à +40 °C sur longues périodes.<br><br>5 % à 98 % H.R. sur courtes périodes *)<br>35 % à 70 % H.R. sur longues périodes *) |

*) sans condensation

# Mesure de l'humidité relative de l'air / des transferts d'eau dans les matériaux de construction

Cette méthode est utilisée généralement pour des mesures profondes dans les vieux matériaux dans lesquels les mesures par le procédé de mesure de résistance ne donnent pas de résultats reproductibles (gré, moellon, murs humides avec efflorescences etc.). On emploie pour cela l'électrode active RF-T 31 avec une longueur spéciale de tube de 250 ou 500 mm. Pour des mesures sur une longue période à plusieurs endroits ou à plusieurs profondeurs, les perçages doivent être protégés et fermés à laide d'un adapteur à douille pour maçonnerie.

La méthode de mesure de l'humidité de l'air ou de l'humidité d'équilibre dans les chapes est utilisée essentiellement en Grande-Bretagne et dans les pays scandinaves. C'est pour cela qu'on a développé spécialement l'électrode active RT-F 36. En comparaison de la mesure non destructive ou de la mesure par résistance, elle exige beaucoup de temps et demande des perçages relativement gros. La sécurité apportée alors au poseur de revêtement de sol est très bonne lorsqu'on attends l'égalisation des humidités (humidité relative de l'air de la pièce égale à celle du perçage). Cette méthode augmente la sécurité lorsqu'on n'a pas de données suffisantes sur la composition de la chape.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 31

Pour les mesures en profondeur au moyen de l'humidité relative de l'air dans des matériaux de construction, utiliser, en dehors de la sonde avec une longueur de tube de 250 ou 500 mm, une douille d'adaptation sur les perçages en maçonnerie de 150, 250 ou 500 mm de longueur.

Pour la mesure, percer un trou borgne de 16 mm de diamètre jusqu'à la profondeur de mesure désirée. Il est très important d'avoir un foret affûté, sans à-coup, avec une vitesse de rotation faible. S'il y a un échauffement du perçage, attendre l'équilibrage de la température (30 à 60 minutes) avant d'effectuer la mesure. Le perçage doit être net de toute poussière (soufflage). Introduire ensuite l'adapteur jusqu'au fond du perçage et l'enfoncer en tournant simultanément vers la droite. Serrer l'adapteur jusqu'à ce que tout le filetage s'accroche fermement dans la maçonnerie, dans le béton etc. Enfin, pour assurer l'étanchéité, introduire l'obturateur ou l'électrode RF-T 31.

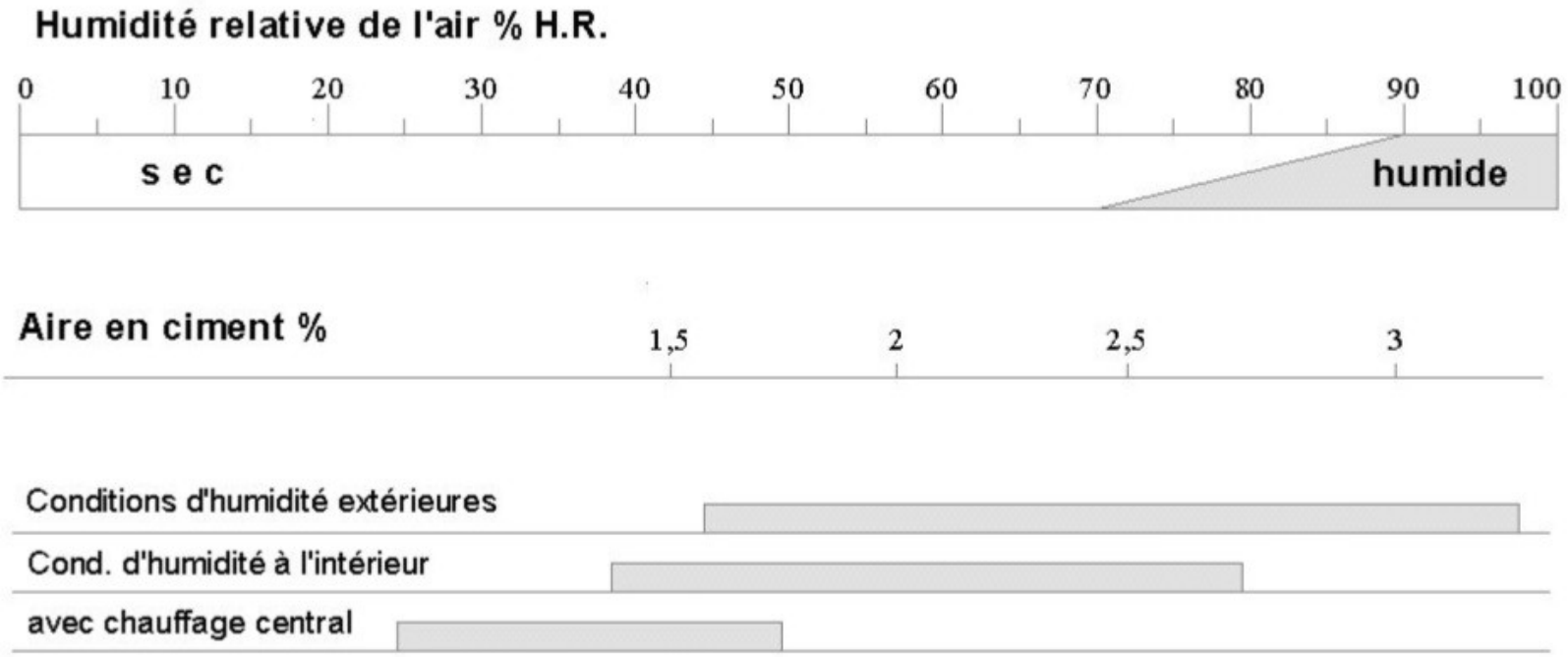
L'humidité d'équilibre dans le perçage s'établit, à températures égales (même température du perçage, de l'adapteur et de la sonde) après environ 30 minutes. La valeur peutensuite être lue et classifié au moyen du graphique ci-après pour appréciation.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 36

Pour la mesure, percer un trou borgne de diamètre 12 - 14 mm et de profondeur minimale 25 mm et maximale 50 mm. La profondeur de perçage est fonction de la profondeur de mesure désirée ou de l'épaisseur de la chape. Souffler le perçage et attendre l'équilibre des températures. Introduire les pièces de mousse jointes servant d'entretoises et d'étanchéité sur le tube d'électrode de la sonde et introduire le tube dans le perçage.

L'humidité d'équilibre dans le perçage s'établit, à températures égales (même température du perçage, de l'adapteur et de la sonde) après environ 30 minutes. La valeur peut ensuite être lue et classifié au moyen du graphique ci-après pour appréciation.

## Table de comparaison Humidité de l'air - Humidité du bâtiment



## Détérioration du palpeur

Le palpeur de mesure pourra être détérioré au point de ne plus être réparable, s'il est exposé à certaines influences mécaniques ou propres à l'environnement. Ce seront en particulier:

- contact direct du palpeur avec des doigts
- contact direct avec des objets ou des matériaux solides collants
- mesure dans une atmosphère chargée de produits renfermant des solvants, des vapeurs d'huile ou bien d'autres substances nuisibles.

## Erreur de mesure

Des mesures dans la gamme au-dessous de 20 % H.R. et au-delà de 80 % H.R. ne devront pas autant que possible être effectuées pour des longues périodes. Lorsque l'humidité de l'air est supérieure à 98 % H.R. un »1« apparaît sur le côté gauche de la plage indiquant que la gamme de mesure est dépassée. D'autres mesures erronées peuvent être dûes soit à l'interposition d'une partie du corps (p.ex. la main), soit à un souffle d'air (paroles ou respiration) en direction de la sonde.

## *Attention*

Le palpeur n'est pas prévu pour des mesures permanentes au-delà de 80 % H.R. Pour mesures en continu au-delà de 80 m% H.R., la sonde doit être étalonnée particulièrement en utilisant le sensorcheck et de liquide-étalon.

# Mode d'emploi pour la mesure de l'humidité de l'air

*en utilisant les électrodes actives RF-T 28, RF-T 31, RF-T 32 et RF-T 36*

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »M«.

Relier le jack (2) avec la fiche de chaque sonde d'humidité de l'air.

Presser la touche (7) et lire la valeur de mesure (en % H.R.) sur la plage (3).

## *Caractéristiques techniques*

| | |
|---|---|
| Plage de mesure: | 5 à 98 % sur courtes périodes.<br>Sur longues périodes ou pour mesures en continu au-delà de 80 %, la sonde doit avoir un étalonnage particulier. |
| Température d'utilisation pour l'appareil et les électrodes: | -10 °C à +60 °C sur courtes périodes,<br>0 °C à +50 °C sur longues périodes. |
| Stockage de l'appareil et des électrodes: | -10 °C à +60 °C sur courtes périodes<br>5 °C à +40 °C sur longues périodes.<br><br>5 % à 98 % H.R. sur courtes périodes *)<br>35 % à 70 % H.R. sur longues périodes *) |

*) sans condensation

Les indications ci-contre concernant des erreurs de mesure et de détérioration du palpeur s'appliquent conformément.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 28

Tenir la sonde dans l'air, à l'endroit où doivent se faire les mesures. Pour les mesures très précises aux températures ambiantes (20 à 25 °C) ou bien dans le cas de différences appréciables entre la température propre de la sonde ou de l'Hydromette et celle de l'ambiance, l'appareil devra être exposé à cette dernière pendant environ 10 à 15 minutes ou jusqu'à ce qu'il y ait équilibrage de température.
Même à l'état stocké (hors circuit), le capteur d'humidité de l'air s'adapte à l'ambiance.

### *Temps de réponse de la sonde d'humidité de l'air*

Le temps de réponse de la sonde est très élevé de sorte qu'un courant d'air faible (fenêtre qui n'est pas étanche, fente d'air de porte, etc.) peut influencer la valeur indiquée. Une indication invariable ne peut donc être obtenue que dans un boîtier de climatisation.

Le temps de réponse de la sonde dans de l'air légèrement en mouvement est, pour une température ambiante de 20 à 25 °C

d'environ 20 secondes pour une humidité différentielle de 90 %, et
d'environ 30 secondes pour une humidité différentielle de 95 %.

Le temps de réponse en air calme ou à une faible vitesse de déplacement pourra être écourté en bougeant la sonde (aération du capteur).

### Capuchon-filtre pour l'électrode RF-T 28

Pour des mesures dans de l'air chargé de poussières, en cas d'émissions de matières nuisibles ou dans de l'air à grande vitesse un capuchon-filtre en bronze fritté peut être attaché après avoir enlevé le capuchon fendu en matière plastique. Pour la protection du filtre rattacher ensuite le capuchon en matière plastique.

Le capuchon-filtre peut être rincé au moyen de fluide détergeant sans résidus ou soufflé au moyen d'air comprimé de l'intérieur vers l'extérieur en cas de dépôts d'impuretés. Lors d'utilisation du capuchon-filtre le temps de réponse de l'électrode se prolonge considérablement.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 31

L'électrode RF-T 31, étant livrable avec une longueur d'enfichage de 250 et 500 mm, sert surtout à la mesure de l'humidité relative de l'air ou bien de l'activité de l'eau aux places d'un accès difficile, dans des conduits d'air ou des matériaux en vrac et, en connexion avec d'un adapteur spécial, dans des matériaux solides (p.ex. maçonnerie, béton, etc.).

Tenir la sonde dans l'air à l'endroit où doivent se faire les mesures ou la fixer sur la place désirée. Appuyer sur le bouton de mesure et lire le résultat. Pour des mesures très précises aux températures ambiantes (20 à 25 °C) ou bien dans le cas de différences appréciables entre la température propre de la sonde ou de l'Hydromette et celle de l'ambiance, l'appareil devra être exposé à cette dernière pendant environ 10 à 15 minutes ou jusqu'à ce qu'il y ait équilibrage de température. La sonde s'adapte à l'ambiance aussi lorsqu'elle est mise hors circuit.

En cas de dépôts d'impuretés sur le capuchon-filtre, il doit être nettoyé comme décrit ci-dessus.

### *Temps de réponse de la sonde d'humidité de l'air*

Le temps de réponse est retardé par le capuchon-filtre. Dans des cas exceptionnels on peut l'enlever mais cela augmente le risque de détérioration de la sonde. Le temps de réponse de la sonde dans de l'air légèrement en mouvement est pour une température ambiante de 20 à 25 °C d'environ 20 secondes sans filtre et d'environ 5 minutes avec filtre pour une humidité différentielle de 90 %, et
d'environ 30 secondes sans filtre et d'environ 15 minutes avec filtre pour une humidité différentielle de 95 %.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 32

L'électrode RF-T 32, étant livrable avec une longueur d'enfichage de 250 et 500 mm, sert surtout à la mesure de l'humidité relative de l'air ou bien de l'activité de l'eau aux endroits d'un accès difficile et dans des piles de papier, de textile, de cuir, de tabac, etc.

Tenir la sonde dans l'air à l'endroit où doivent se faire les mesures, appuyer sur le bouton de mesure et lire le résultat. Pour des mesures très précises aux températures ambiantes (20 à 25 °C) ou bien dans le cas de différences appréciables entre la température propre de la sonde ou de l'Hydromette et celle de l'ambiance, l'appareil devra être exposé à cette dernière pendant environ 10 à 15 minutes ou jusqu'à ce qu'il y ait équilibrage de température. La sonde s'adapte à l'ambiance aussi lorsqu'elle est mise hors circuit.

### *Nota*

Le tissu de filtre inséré ne peut pas être nettoyé en cas de dépôts d'impuretés au moyen de fluide détergeant et/ou d'air comprimé, c'est pourquoi la sonde ne doit pas être utilisée dans des environnements poussiéreux. Le nettoyage ne doit être effectué qu'au moyen d'un pinceau souple de l'extérieur.

### *Temps de réponse de la sonde d'humidité de l'air*

Le temps de réponse est retardé par le tissu de filtre et le tube de métal.

Dans de l'air légèrement en mouvement le temps de réponse de la sonde est pour une température ambiante de 20 à 25 °C

d'environ 3 minutes pour une humidité différentielle de 90 % et
d'environ 10 minutes pour une humidité différentielle de 95 %.

## Utilisation de l'électrode active RF-T 36

L'électrode RF-T 36 a été développée pour des mesures semi-stationnaires (l'électrode reste a l'endroit de mesure tandis que l'appareil de mesure n'est relié à l'électrode que pour prendre des mesures) de l'humidité de l'air et de la température de l'air dans des espaces ou des magasins.

Tenir la sonde dans l'air à l'endroit où doivent se faire les mesures ou la fixer sur la place désirée. Appuyer sur le bouton de mesure et lire le résultat. Pour des mesures très précises aux températures ambiantes (20 à 25 °C) ou bien dans le cas de différences appréciables entre la température propre de la sonde ou de l'Hydromette et celle de l'ambiance, l'appareil devra être exposé à cette dernière pendant environ 10 à 15 minutes ou jusqu'à ce qu'il y ait équilibrage de température. La sonde s'adapte à l'ambiance aussi lorsqu'elle est mise hors circuit.

### *Temps de réponse de la sonde d'humidité de l'air*

Le temps de réponse est retardé par le capuchon-filtre. Dans des cas exceptionnels on peut l'enlever mais cela augmente la risque de détérioration de la sonde. Le temps de réponse de la sonde dans de l'air légèrement en mouvement est pour une température ambiante de 20 à 25 °C

d'environ 20 secondes sans filtre et d'environ 3 minutes avec filtre pour une humidité différentielle de 90 %, et
d'environ 30 secondes sans filtre et d'environ 10 minutes avec filtre pour une humidité différentielle de 95 %.

### *Nota*

Le tissu de filtre inséré ne peut être nettoyé en cas de dépôts d'impuretés qu'au moyen de l'eau distillée et/ou d'air comprimé, c'est pourquoi la sonde ne doit pas être utilisée dans des environnements poussiéreux. Le nettoyage ne doit être effectué qu'au moyen d'un pinceau souple de l'extérieur.

# Tableau synoptique des températures du point de rosée s selon l'humidité relative et la température de l'air

| Température de l'air °C | Température du point de rosée en °C par rapport à une humidité de l'air de | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **30 %** | **40 %** | **50 %** | **60 %** | **70 %** | **80 %** | **90 %** | Humidité de saturation = quantité d'eau in g/m³ |
| | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C | |
| +30 | 10,5 | 14,9 | 18,5 | 21,2 | 24,2 | 26,4 | 28,5 | 30,4 |
| +28 | 8,7 | 13,1 | 16,7 | 19,5 | 22,0 | 24,2 | 26,2 | 27,2 |
| +26 | 7,1 | 11,3 | 14,9 | 17,6 | 19,8 | 22,3 | 24,2 | 24,4 |
| +24 | 5,4 | 9,5 | 13,0 | 15,8 | 18,2 | 20,3 | 22,2 | 21,8 |
| +22 | 3,6 | 7,7 | 11,1 | 13,9 | 16,3 | 18,4 | 20,3 | 19,4 |
| +20 | 1,9 | 6,0 | 9,3 | 12,0 | 14,3 | 16,5 | 18,3 | 17,3 |
| +18 | 0,2 | 4,2 | 7,4 | 10,1 | 12,4 | 14,5 | 16,3 | 15,4 |
| +16 | -1,5 | 2,4 | 5,6 | 8,2 | 10,5 | 12,5 | 14,3 | 13,6 |
| +14 | -3,3 | -0,6 | 3,8 | 6,4 | 8,6 | 10,6 | 12,4 | 12,1 |
| +12 | -5,0 | -1,2 | 1,9 | 4,3 | 6,6 | 8,5 | 10,3 | 10,7 |
| +10 | -6,7 | -2,9 | 0,1 | 2,6 | 4,8 | 6,7 | 8,4 | 9,4 |
| +8 | -8,5 | -4,8 | -1,6 | 0,7 | 2,9 | 4,8 | 6,4 | 8,3 |
| +6 | -10,3 | -6,6 | -3,2 | -1,0 | 0,9 | 2,8 | 4,4 | 7,3 |
| +4 | -12,0 | -8,5 | -4,8 | -2,7 | -0,9 | 0,8 | 2,4 | 6,4 |
| +2 | -13,7 | -10,2 | -6,5 | -4,3 | -2,5 | -0,8 | 0,6 | 5,6 |
| 0 | -15,4 | -12,0 | -8,1 | -5,6 | -3,8 | -2,3 | -0,9 | 4,8 |

# Instructions de contrôle et de réglage des sondes hygrométriques des électrodes RF-T 28, RF-T 31 et RF-T 32

## Généralités

Par principe, il convient d'établir une différence entre un simple contrôle, un réglage éventuellement nécessaire, et un étalonnage particulier pour des mesures continues à effectuer dans une humidité relative ambiante supérieure à 80 % H.R. Pour chacune de ces trois opérations fondamentalement différentes, trois liquides-étalons sont disponibles, en fonctions des plages d'humidité à mesurer: de 10 à 50 %, de 50 à 90 % et de 80 à 98 % H.R. Ce dernier liquide est spécialement conçu pour la mesure d'humidités relatives élevées et son emploi est à éviter pour la mesure générale ou pour les réglages. Dans ce dernier cas, il convient en effet de n'employer que le liquide SCF 70.

Durant un contrôle ou un réglage, il faut absolument éviter que le sensorcheck, le liquide-étalon ou l'électrode ne soient soumis à des variations de température. Celles-ci peuvent avoir diverses origines: un courant d'air sur le site opérationnel, le souffle respiratoire de l'opérateur, une tenue en main prolongée du sensorcheck, du liquide-étalon ou du tube de l'électrode, par exemple. Emballer le sensorcheck dans de la mousse de polyester ou un autre isolant quelconque s'avère être une solution idéale.

Absolument tenir compte des indications portées sur l'emballage des ampoules, relatives aux données de contrôle et de réglage (valeurs-consigne), et se conformer en tous points aux instructions ci-dessous.

## Contrôle

Pour le contrôle des électrodes ci-dessus mentionnées, on a besoin des parties supérieures diverses du récipient de contrôle (sensorcheck). Les opérations ci-dessous décrites doivent être si possible reconduites dans l'ordre indiqué.

1. Dévisser le récipient de contrôle.

2. ***Electrode RF-T 28:*** retirer précautionneusement le capuchon protecteur. Un éventuel capuchon-filtre doit également être retiré.

   ***Electrode RF-T 31:*** dévisser avec précaution le capuchon-filtre en tournant à gauche. Agir très prudemment en le dévissant et en le retirant. ***Ne le déplacer que dans l'axe du tube!*** Un porte-à-faux latéral peut détériorer la sonde hygrométrique.

   ***Electrode RF-T 32:*** à employer telle quelle, sans préparation préliminaire.

3. ***Electrode RF-T 28:*** Mettre la partie supérieure du récipient de contrôle sur l'électrode (détrompeur conique) et la fixer avec de pression légère.

   ***Electrode RF-T 31:*** Mettre la partie supérieure du récipient de contrôle avec précaution au-dessus de la sonde et la visser modérément sur le filetage présent sur le tube. Ne surtout pas forcer ni serrer trop fortement.

   ***Electrode RF-T 32:*** Introduire horizontalement le tube ovale dans la partie supérieure du récipient de contrôle, le côté perforé orienté vers le bas. Veiller à ce que les perforations viennent bien prendre place intégralement dans le récipient de contrôle. Si possible, ne plus toucher au tube métallique de l'électrode (variations de température).

4. Placer l'électrode , le récipient de contrôle et le liquide-étalon dans un local à température constante ou dans un endroit climatisé, jusqu'à ce que ces trois éléments aient atteint la température consigne indiquée sur l'emballage de l'ampoule, p.ex. 23 °C ± 2°C.

5. Prendre un tampon de cellulose du sac en plastique et l'introduire dans la partie inférieure du récipient de contrôle. Refermer soigneusement le sac en plastique.

6. Choisir une ampoule contenant le liquide-étalon voulu et la secouer légèrement pour répartir le liquide régulièrement à l'intérieur de l'ampoule. Maintenir celle-ci verticalement, l'anneau blanc vers le haut et en briser le col à la partie prélimée. Vider le liquide sur le tampon de cellulose dans le récipient de contrôle. Important: veiller à ce que le contenu de l'ampoule soit intégralement vidé sur le tampon.

7. Visser maintenant la partie inférieure du récipient de contrôle sur la moitié supérieure. Ne tenir tous les éléments en main que durant un temps aussi bref que possible. Des variations de température peuvent être en grande partie évitées par le port de gants spéciaux.

8. Au moyen du câble approprié, relier les électrodes à l'appareil de mesure correspondant.

9. ***Electrode RF-T 28:*** laisser reposer l'électrode pour une durée égale à celle indiqué sur l'emballage de l'ampoule (p.ex. 10 ± 1 min). ***Eviter toute variation de température.***

   ***Electrode RF-T 31:*** les mêmes conditions s'appliquent comme pour l'électrode RF-T 28.

***Electrode RF-T 32:*** laisser repose l'électrode pour une durée égale ***au double*** de celle (y compris la tolérance) indiquée sur l'emballage de l'ampoule (p.ex. 20 ± 2 min). Eviter la moindre variation de température.

10. Le temps de repos écoulé, presser la touche de mesure et lire la valeur relevée. Une tolérance de ± 2 % H.R. est admise, par rapport aux valeurs indiquées sur l'emballage de l'ampoule.

## Réglage

Sur les sondes utilisées des électrodes mentionnées ci-dessus, un post-réglage n'est véritablement nécessaire que très rarement. La plupart des déréglages constatés proviennent en effet d'un stockage inadéquat ou de mesures continues dans une atmosphère trop sèche ou au contraire trop humide. Pour cette raison, il est utile de soumettre, avant chaque réglage, les électrodes à tester à un certain pré-conditionnement, c'est-à-dire à les soumettre durant au moins 24 heures à une humidité ambiante allant de 45 à 65 % H.R.

A une mesure trop faible, il est recommandé d'élever (entre 70 et 75 % H.R.) l'humidité relative durant les 12 premières heures de cette mise en condition ou, inversement, de la diminuer (entre 40 et 45 % H.R.) si la mesure est trop élevée. Après un tel traitement, un post-réglage n'est généralement plus nécessaire, les différences constatées résultant le plus souvent d'un effet de sorption.

Pour effectuer un post-réglage, nous recommandons de n'employer exclusivement que le liquide-étalon SCF 70. Préparatifs et déroulement des opérations sont identiques à ceux décrits (1 à 9) au chapitre »*Contrôle*«.

Le réglage est  accompli à l'aide d'un petit tournevis (largeur de lame: 2 mm maxi), utilisé pour ajuster le potentiomètre situé derrière une ouverture pratiquée au centre du tube en plastique noir (poignée). Par une rotation horaire du potentiomètre, effectuée lentement et avec précaution, la valeur peut être augmentée ou, au contraire, diminuée par une rotation antihoraire. Un tour complet correspond à une variation d'environ 7 % H.R. de la valeur  affichée. Ce réglage est possible immédiatement après le temps de repos de 10 ou de 20 minutes et ne doit pas se prolonger, dans la mesure du possible, au-delà du temps de tolérance indiqué.

## Etalonnage spécial

Un étalonnage spécial n'est requis que  si des mesures continues doivent être entreprises dans une ambiance très humide (au-delà de 80 % H.R.) ou au contraire très sèche (en deçà de 30 % H.R.). A cet effet, les liquides-étalons SCF 90 et SCF 30 peuvent être respectivement utilisés. Afin de parer à toute erreur de mesure (ou de réglage) par suite du phénomène de sorption dont il est question plus haut, il est indispensable ici aussi de soumettre les électrodes à des temps de repos plus longs: RF-T 28 et RF-T 31 entre 6 et 7 heures et RF-T 32 entre 8 et 9 heures. Procéder aux réglages comme décrit aux chapitres »*Contrôle*« et »*Réglage*«, en tenant toutefois compte de ces temps de repos prolongés.

Pour employer à nouveau une électrode ayant été ainsi spécialement réglée pour effectuer des mesures normales (de courte durée sur toute l'étendue de la gamme de mesure), il faut la régler de nouveau comme décrit au chapitre »*Réglage*« en tenant compte d'un temps de pré-conditionnement de 24 heures.

# Mode d'emploi pour la mesure de température

### *Des mesures avec les électrodes RF-T 28, RF-T 31 et RF-T 32*

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »200 °C«.
Relier le jack (2) avec la fiche de chaque électrode.
Presser la touche (7) et lire la valeur sur la plage (3).

### *Des mesures avec les palpeurs de température PT 100*

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »200 °C« ou »600 °C«.
Relier le jack (2) avec la fiche de chaque palpeur de température.
Presser la touche (7) et lire la valeur sur la plage (3).

### *Des mesures avec l'électrode active IR 40*

Placer le sélecteur »X« (4) sur la position »M«.
Relier le jack (2)  avec la fiche de la sonde IR.
Presser la touche (7) et lire, après un temps d'attente de 10 à 15 secondes,
la température de surface sur la plage (3).

## Renseignements généraux sur les mesures de température

Une compensation en température doit être établie entre capteur et objet à mesurer si l'on veut effectuer une mesure correcte de la température. Cela peut être obtenu aisément lors de la mesure de liquides en grandes quantités et sur les objets de grandes dimensions à haute capacité calorique. Il faut veiller ici à ce que le palpeur (tube métallique entier, tête de mesure, plaque porte-palpeur, etc.) ne soit pas influencé par une autre température (température d'air ambiante).

Il est recommandé donc de veiller à ne pas immerger entièrement les capteurs et à prévoir une protection. Utiliser à cet effet un morceau de polystyrène d'un diamètre minimum de 30 mm et d'une longueur correspondante, ou une pièce de mousse d'élastomère de bonne qualité (étanche). En ce qui concerne le palpeur de surface OT 100, un parallélépipède de 30 mm de longueur d'arête au minimum, suffit pour retenir par exemple la chaleur ou le froid de convection lors de mesures de la température de parois.

Une mesure correcte de la température est fréquemment impossible, pour des raisons techniques, sur les substances ou matières peu thermo-conductrices à faible capacité calorique (polystyrène, laine de roche, verre, etc. par exemple). Pour obtenir des résultats exploitables, il faut soit prendre en compte la température ambiante, soit effectuer des mesures approximatives.

Pour la mesure des matériaux isolants ou de faible capacité calorique on doit utiliser l'électrode infrarouge IR 40. Pour des mesures à l'intérieur ou en profondeur on peut utiliser également l'électrode ET 50.

## Utilisation des électrodes actives RF-T 28, RF-T 31 et RF-T 32

Tenir la sonde dans l'air à l'endroit où doit s'effectuer la mesure, presser la touche (7) et lire la valeur de mesure sur la plage (3). Les électrodes RF-T 28, RF-T 31 et RF-T 32 ne sont apte qu'à la mesure de la température de l'air (ainsi que de l'humidité relative de celui-ci) et en aucun cas ne doit servir à la prise de la température de matériaux solides ou de liquides.

Pour des mesures très précises, en particulier aux températures au-dessous de +10 °C ou au-dessus de +40 °C ou bien dans le cas de différences appréciables entre la température propre de la sonde ou de l'Hydromette et celle de l'ambiance, l'électrode devra être exposée à cette dernière à l'endroit de mesure pendant environ 10 à 15 minutes ou jusqu'à ce qu'elle ait équilibrage de température.

La gamme de mesure comprise entre -10 °C et +80 °C ne s'entend qu'à la pointe de la sonde (longueur de la coiffe de protection) des électrodes. Le tube des électrodes avec la partie électronique, ainsi que l'appareil de mesure, ne doivent être exposés à des températures supérieures à 50 °C et ceci même pendant une courte durée seulement. Tant pour l'appareil que pour la sonde, on ne devra dépasser ni en plus ni en moins les températures d'utilisation comprises entre 0 °C et 50 °C.

La valeur mesurée peut être faussée soit par l'interposition d'une partie du corps (p.ex. la main), soit par un souffle d'air (paroles ou respiration) en direction de la sonde.

Le temps de réponse de la sonde de la température de l'air est environ 2 minutes pour l'électrode RF-T 28 ou 5 minutes pour les électrodes RF-T 31 et RF-T 32 dans de l'air en mouvement, pour un écart de température de 90 %. Même stockée (hors circuit), la sonde de la température de l'air s'adapte à l'air ambiant.

## Manipulation du palpeur de température pour surfaces OT 100

L'OT 100 est un palpeur spécial, à masse particulièrement faible, destiné à la mesure de la température de surfaces. Si la surface est rugueuse, enduire la tête du palpeur d'une légère couche de pâte thermo-conductrice au silicone et l'appliquer contre l'objet à mesurer. La surface entière de la plaque du palpeur doit être appliquée et être en contact. Il ne doit pas y avoir d'air entre la plaque du palpeur et l'objet à mesurer (seulement une couche très mince de pâte thermo-conductrice). Lancer l'opération de mesure comme décrit.

Selon le matériau à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 10 et 40 secondes pour un écart de température de 90 %. La matière à mesurer doit avoir une capacité calorique suffisante et une bonne conductivité thermique.

***Nota***

Eviter tout dommage du bout pointu à ressort par pression extrêmement forte sur le matériau à mesurer ou par déformation.

## Manipulation du palpeur de température pour surfaces OTW 90

L'OTW 90 est un palpeur spécial coudé, à masse particulièrement faible, destiné à  la mesure de la température de surfaces. Celui-ci a été mis au point spécialement pour l'exécution de mesures dans des presses à plateau avec une ouverture de 17 mm au minimum. Si la surface est rugueuse, enduire la tête du palpeur (plaquette de captage des valeurs mesurées) d'une légère couche  de pâte thermo-conductrice au silicone et l'appliquer contre l'objet à mesurer. La surface entière de la plaque du palpeur doit être appliquée et être en contact. Il ne doit pas y avoir d'air entre la plaque du palpeur et l'objet à mesurer (seulement une couche très mince de pâte thermo-conductrice). Lancer l'opération de mesure comme décrit.

Selon le matériau à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 20 et 60 secondes pour 90 % de la variation de température. La matière à mesurer doit avoir une capacité calorique suffisante et une bonne conductivité thermique.

## Pâte thermo-conductrice au silicone

La pâte thermo-conductrice est livrée en unités d'emballage comprenant deux tubes de chacun 30 grammes. Celle-ci sert à une meilleure transmission de la chaleur entre palpeur et objet à mesurer. En règle générale, les mesures de température à l'aide des palpeurs OT 100 et OTW 90 sur des matériaux rugueux doivent être effectués en liaison avec de la pâte thermo-conductrice. La pâte a pour but d'empêcher la formation d'un coussin d'air entre le palpeur et l'objet à mesurer et doit être appliquée si possible en couche mince.

## Manipulation du palpeur de température enfichable ET 10

Le palpeur enfichable ET 10 est un simple palpeur destiné à la mesure de températures de liquides et de matières semi-solides (conserves surgelées par exemple) ainsi qu'à la mesure de températures de noyaux dans un trou de perçage.

Plonger la pointe du palpeur dans le liquide à mesurer ou l'enfoncer dans la matière à mesurer, à une profondeur d'au moins 4 cm, et lancer l'opération de mesure (comme décrit). Lors de la mesure de températures de noyaux, maintenir le trou de perçage et attendre la compensation de température (en raison de la chaleur due au perçage). Enduire la pointe du palpeur de pâte thermo-conductrice au silicone et l'introduire. Les petits trous de perçage peuvent être remplis directement de pâte thermo-conductrice.

Selon le matériau à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 20 (liquides) et 180 secondes pour 90 % de la variation de température.

## Manipulation du palpeur de température enfichable ET 50

Le palpeur enfichable ET 50 est un palpeur spécial destiné à la mesure de température dans des liquides et matières tendres ainsi qu'à la mesure de température de noyaux dans des trous de perçage.

Plonger la pointe du palpeur dans le liquide à mesurer ou l'enfoncer dans la matière à mesurer au minimum au-delà du premier épaississement (ou à une profondeur d'environ 6 cm), et lancer l'opération de mesure (comme décrit). Lors de la mesure de la température d'un noyau, maintenir le trou de perçage aussi réduit que possible. Dépoussiérer le trou de perçage et attendre la compensation de température (en raison de la chaleur due au perçage). Enduire la pointe du palpeur de pâte thermo-conductrice au silicone et l'introduire. Les petits trous de perçage peuvent être remplis directement de pâte thermo-conductrice.

Selon le matériau à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 10 (liquides) et 120 secondes pour 90 % de la variation de température.

## Manipulation du palpeur de température air/gaz LT 20

Le palpeur air/gaz LT 20 est un palpeur spécial destiné à la mesure de températures dans des mélanges d'air ou de gaz. Plonger la pointe du palpeur dans le fluide à mesurer, à une profondeur minimale de 4 cm et lancer l'opération de mesure (comme décrit). En vertu de la longueur de la tige de 480 mm, cette sonde est spécialement apte à la mesure dans des conduits d'air.

Selon la velocité du fluide d'air/gaz, le temps de réponse se situe entre environ 10 et 30 secondes par 10 °C de variation de température.

## Manipulation du palpeur de température TT 30

Le palpeur plongeur TT 30 est un palpeur spécial destiné à mesurer la température dans des liquides et la température de noyaux dans des  trous de perçage ainsi que dans des gaz de fumée et d'échappement brûleurs. La longueur de tige est 230 mm.

Plonger la pointe du palpeur dans le fluide à mesurer, à une profondeur minimale de 6 cm, et lancer l'opération de mesure (comme décrit). Lors de la mesure de températures de noyaux, maintenir le trou de perçage aussi réduit que possible. Dépoussiérer le trou de perçage et attendre la compensation de température (en raison de la chaleur due au perçage). Enduire la pointe du palpeur de pâte thermo-conductrice au silicone et l'introduire.

Selon le fluide à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 10 (liquides) et 180 secondes pour 90 % de la variation de température.

## Manipulation du palpeur de température TT 40

Le palpeur plongeur TT 40 est un palpeur spécial destiné à mesurer la température dans des liquides et la température de noyaux dans des  trous de perçage ainsi que dans des gaz de fumée et d'échappement brûleurs. La longueur de tige est de 480 mm.

Plonger la pointe du palpeur dans le fluide à mesurer, à une profondeur minimale de 6 cm, et lancer l'opération de mesure (comme décrit). Lors de la mesure de températures de noyaux, maintenir le trou de perçage aussi réduit que possible. Dépoussiérer le trou de perçage et attendre la compensation de température (en raison de la chaleur due au perçage). Enduire la pointe du palpeur de pâte thermo-conductrice au silicone et l'introduire.

Selon le fluide à mesurer, le temps de réponse se situe entre environ 10 (liquides) et 180 secondes pour 90 % de la variation de température.

## Manipulation des palpeurs de température flexibles de la série FT

Une compensation en température doit être établie entre capteur et objet à mesurer si l'on veut effectuer une mesure correcte de la température. Cela peut être obtenu aisément lors de la mesure de liquides en grandes quantités et sur les objets de grandes dimensions à haute capacité calorique. Il faut veiller ici à ce que le palpeur (étendue du tube flexible contractible) ne soit pas influencé par une autre température (température ambiante). Lors de températures au-dessous de 60 °C nous recommandons donc de veiller absolument à immerger entièrement (au moins 6 cm) les capteurs dans le matériau à mesurer.

Pour la mesure de la température ambiante (dans magasins, séchoirs, etc.) le palpeur doit être fixé sur une place bien ventilée.

Lors de la mesure des matières en vrac il faut veiller à ce que la pointe du palpeur soit immergée entièrement (tube flexible contractible et au moins 10 cm du câble).

Les palpeurs de température du type FT peuvent être utilisés pour la mesure des températures jusqu'à 120 °C. Leur câble isolé par téflon permet l'utilisation aussi dans des matières faiblement agressives.

# Mode d'emploi pour la mesure de température avec électrode active IR 40

## Caractéristiques techniques

***Gamme de mesure:*** -20 °C à +199.9 °C. ***Résolution:*** 0.1 °C.

***Facteur emissif:*** 95 %, réglé fixé.

***Dimensions:*** Longueur 185 mm x 36 mm x 33 mm.
Câble spiralé 320/1200 mm de long.

## Climats admissibles

***Stockage:*** 5 °C à 40 °C;
80 % H.R. maximum, sans condensation

***Travail:*** 0 °C à 50 °C;
90 % H.R. maximum, sans condensation.

## Généralités relatives à la technique de mesure de la température par rayonnement infrarouge

Tous les corps d'une température supérieure au »point zéro absolu«, soit 0 °K ou -273 °C, émettent un rayonnement infrarouge qui peut également être désigné comme rayonnement thermique. L'intensité de ce rayonnement thermique vaut, compte tenu du degré d'émission, comme grandeur de mesure de la température de surfaces. La tête de mesure infrarouge reçoit, sans contact, le rayonnement thermique émis et le transforme en un signal de tension. L'afficheur convertit ce signal en l'unité de mesure »degré Celsius«.

### Avantages par rapport à la mesure par contact

- ☐ Temps de mesure et de réponse très rapide
- ☐ Pas de prélèvement de chaleur sur l'objet à mesurer
- ☐ Pas d'endommagement ou de salissement de la surface de mesure
- ☐ Mesure de pièces mobiles ou parcourues par un courant.

### *Mesure*

Placer le sélecteur (4) sur la position »M«. Introduire la fiche du câble de jonction dans la prise (2) et lui faire prendre l'encoche en tournant légèrement vers la droite. Procéder dans l'ordre inverse pour le détachement. ***Ne pas forcer ni allonger excessivement le câble.***

L'appareil effectue un auto-test pendant environ 10 à 15 secondes après chaque appui sur la touche de mesure ou avant chaque mesure individuelle  ou continue. Puis apparaît, au visuel à cristaux liquides, une valeur mesurée en °C. Selon l'importance de la saute de température, la valeur mesurée est affichée instantanément ou en quelques secondes. Les fluctuations du dernier chiffre d'affichage (dixième de °C) dans la plage de ± 0.2 °C sont tout à fait normales. Même un va-et-vient du deuxième chiffre (1 °C) est possible du fait de la sensibilité du détecteur et de son extrême capacité de réaction. Il a été renoncé intentionnellement à une atténuation de l'affichage.

Durant la mesure, le capteur ne doit être saisi que par son extrémité inférieure (entrée de câble). Lors de mesures effectuées durant plus de 10 secondes à proximité immédiate de pièces chaudes ou froides (tuyau d'échappement, radiateur chauffant ou groupe de surgélation/congélation), la valeur mesurée peut être faussée. La mesure peut de nouveau être effectuée après un temps d'attente d'environ 10 minutes (compensation de température du boîtier de capteur à la température ambiante).

Une adaptation de température du capteur à la température ambiante est nécessaire à l'obtention de mesures précises. La précision de mesure dépend de la similitude de température de l'appareil de mesure et du capteur (toutes les pièces à la température ambiante par exemple) ainsi que du degré d'émission de l'objet à mesurer.

Afin d'éviter toute erreur de mesure et de prévenir l'endommagement de
l'appareil, ne pas

- appliquer directement l'orifice du capteur sur le produit à mesurer,
- mesurer dans une atmosphère contenant de la vapeur ou fortement polluée,

- mesurer à travers une atmosphère fortement chauffée (scintillement),
- mesurer directement des objets fortement exposés à la lumière du soleil (mise à l'ombre),
- mesurer des objets à proximité immédiate d'appareils à fort rayonnement chaud ou froid (interrompre le rayonnement chaud/froid),
- exposer cet appareil de haute qualité à l'action de la chaleur ou du froid (transport de l'appareil dans un coffre),
- exposer l'appareil à l'humidité atmosphérique (condensation),
- tirer sur le câble de jonction ou allonger excessivement le câble spiralé,
- lancer successivement des mesures à intervalles très rapprochés (attendre environ 5 secondes entre les mesures),
- mesurer à proximité immédiate de sources électromagnétiques ou électrostatiques.

## Degré d'émission

La capteur est réglé sur un degré d'émission de 95 %. Cette valeur convient pour les matériaux de construction, matières synthétiques, textiles, papiers et surfaces non métalliques. La liste ci-après sert à estimer le facteur d'émission qui, entre autres, est influencé par la brillance et la rugosité du produit à mesurer. Les surfaces planes et brillantes abaissent le degré d'émission, les surfaces rugueuses et mates l'augmentent. Comme, pour les métaux, le facteur d'émission est compris entre 10 % et 90 % selon la surface (brillante, oxydée ou rouillée), une mesure exacte est impossible. Il convient donc d'utiliser, pour les métaux ou les surfaces et objets à éclat métallique présentant des facteurs d'émission différents, des auto-collants spéciaux en papier avec un facteur de 95 %.

Une correction, par le facteur d'émission, de la valeur de température mesurée exige que l'on connaisse la température ambiante et la compensation de température du capteur avec la température ambiante.

La formule ci-après est valable pour cette correction:

$$\frac{(\text{T affichage} - \text{T ambiante}) \times 100}{\text{Degré d'émission (\%)}} + \text{T ambiante} = \text{T objet à mesurer}$$

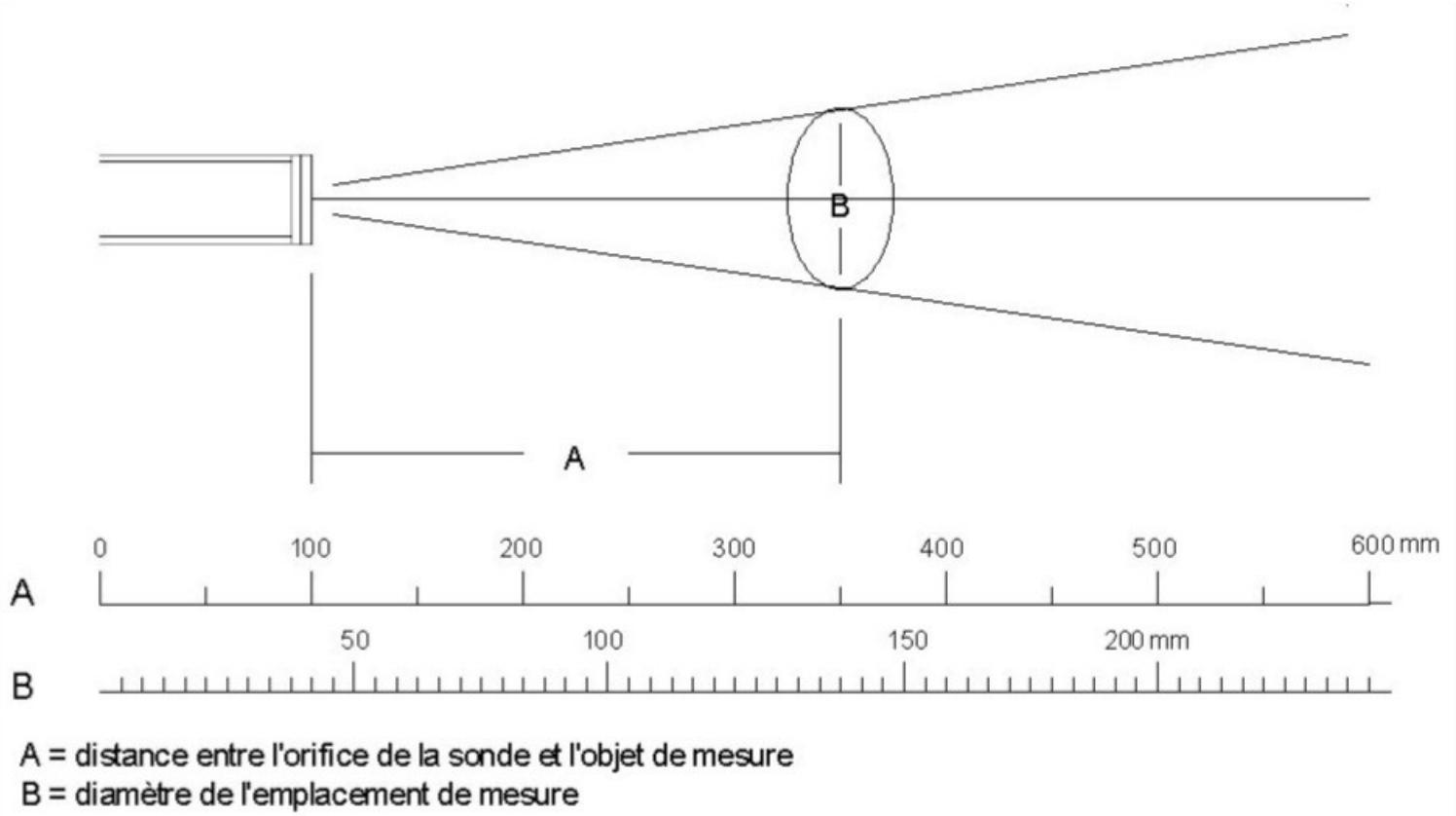
## Tableau des degrés d'émission (%) pour la plage de 0 à 200 °C

| | | | |
|---|---|---|---|
| Amiante | 95 % | Matières synthétiques | 90 % |
| Asphalte | de 90 à 95 % | Marbre | de 90 à 95 % |
| Béton | 95 % | Papier * | 95 % |
| Bitume | de 98 à 100 % | Crépi | de 90 à 95 % |
| Carton bitumé | 95 % | Sable | 90 % |
| Terre | 95 % | Papier peints * | 95 % |
| Peinture * | 95 % | Textiles * | 95 % |
| Plâtre | de 85 à 90 % | Argile | 95 % |
| Verre | de 90 à 95 % | Eau | 93 % |
| Bois | de 90 à 95 % | Ciment | de 90 à 95 % |
| Pierre à chaux | 95 % | Brique (rugueuse) | de 90 à 95 % |
| Céramique | de 90 à 95 % | | |

*) non métallique

## Grandeur du point de mesure

Le diamètre de l'emplacement de mesure est fonction de la distance et est de 5 mm directement devant l'orifice du capteur. Lorsque la distance entre le capteur et l'objet à mesurer est plus grande, le diamètre de l'emplacement de mesure augmente proportionnellement dans la proportion d'environ 2,5 : 1. A une distance de 100 mm, le diamètre du point de mesure est de 45 mm. Il convient une distance de mesure de 20 à 50 mm entre produit à mesurer et capteur. Le diamètre peut être déterminé à l'aide de la figure ci-après.




A = distance entre l'orifice de la sonde et l'objet de mesure
B = diamètre de l'emplacement de mesure

## Remarques finales

Les renseignements et les tables ou graphiques concernant les humidités du bois et des matériaux de construction, surtout les humidités auxquelles ils peuvent être travaillés, ont été relevés dans des ouvrages techniques. N'étant donnés qu'à titre indicatif, ces chiffres n'engagent en aucune manière la responsabilité du fabricant ou fournisseur de l'appareil.

De même, l'interprétation correcte de toute mesure dépend en majeure partie de l'expérience de l'utilisateur qui doit savoir prendre en compte les conditions actuelles locales.

En cas de doute concernant l'humidité d'un support pour la peinture ou pour un revêtement de sol, consulter le fabricant de ces derniers.

- Sous réserve de modifications techniques -

## Garantie

GANN garantit un bon fonctionnement de l'appareil pour une durée de six mois à compter de la date d'achat. Le remplacement d'une pièce détachées ou la réparation de l'appareil ne constituent pas une nouvelle période de garantie.

La garantie s'entend à tous les vices de matériau et de fabrication auxquels il sera remédié, à la convenance du fabricant, soit en réparant soit en remplaçant la pièce défectueuse. L'appareil sujet à réclamation devra être à cet effet envoyé franco de port au fabricant ou au fournisseur avec une description du vice réclamé.

Ne sont pas couverts par la garantie des batteries, des câbles et des pointes d'électrode ainsi que les dommages résultant d'un maniement ou stockage inapproprié ou inattentif. La garantie s'éteint en cas de réparation ou de tentative de réparation effectuée par l'utilisateur ou par un tiers, à moins que celui-ci n'y ait été expressément autorisé par le fabricant.

**GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH**
Schillerstrasse 63
70839 Gerlingen, Rep. Fed. d'Allemagne

# Déclaration »CE« de Conformité

Conformément à la directive sur électromagnétique compatibilité
89/336/EEC en la version 93/31/EEC

Nous déclarons par la présente que l'humidimètre portatif

**GANN HYDROMETTE RTU 600**

est en conformité avec la directive mentionnée ci-dessus, cela en considération de son construction et exécution aussi bien que selon son équipement comme commercialisé par nous.

Toute modification de l'appareil de mesure ou son accessoire sans notre consentement écrit invalidera cette déclaration.

Normes harmonisées utilisées:

EN 55011/03.91 - DIN VDE 0875-11/07.92
DIN EN 50082-1/03.93

Normes nationales et spécifications techniques applicables:

IEC 1000-4-2/1995 - IEC 1000-4-4/01.95
IEC 801-3/1984 - IEC 65A/77B

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, Stuttgart, Allemagne